This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

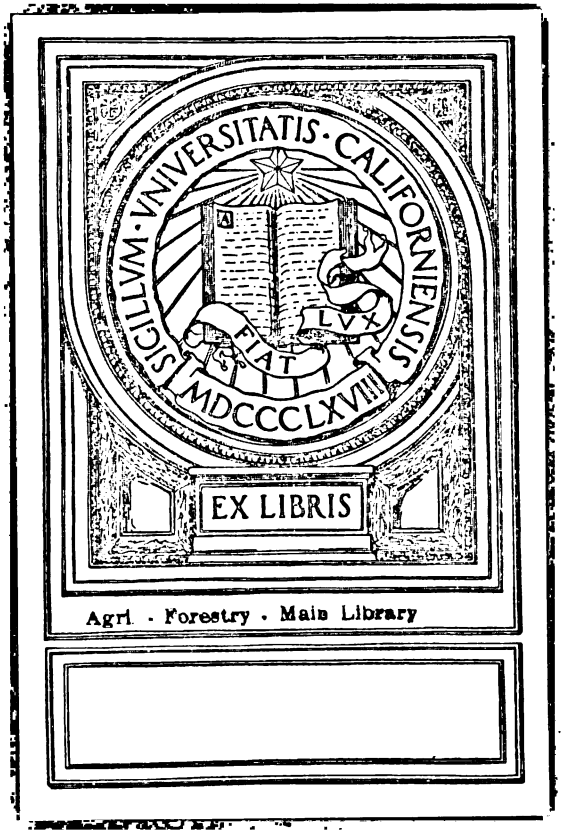
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

$B 002576

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Mittheilungen

der

Schweizerischen Centralanstalt

für das

forstliche Versuchswesen.

Herausgegeben

vom Vorstande derselben,

Dr. Anton Bühler,

Professor am Polytechnikum in Zürich.

I. Band.

Mit zwei Tafeln, einem Plan und fünf in den Text gedruckten Zinkätzungen.

Zürich.

Druck von F. Lohbauer.

1901.

S. Höhr.

Digitized by Google

SD1
S28
v.1

Agri - Forestry - Main Library

AMMONIA

I. Band.

Inhalts-Verzeichniss.

M222519

Digitized by Google

Seite

Geschichte, Organisation und Einrichtung der Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen. Von *Bühler* . . 1

Allgemeines Arbeitsprogramm. Von *Bühler* 9

Die Arbeiten während der Jahre 1888—1890. Von *Bühler* 13

Der Versuchsgarten im Stadtwalde Adlisberg bei Zürich. Von *Bühler* 20

Waldweide- und Berasungsversuche.

Einleitung. Von *Bühler* 26

1. Versuche über den Einfluss der Bodenart, Neigung und Exposition auf das Gedeihen einer Grasmischung im Freien. Erster Bericht. Von *Stebler* und *Schröter* . 27

I. Die Samenmischung 29

II. Die Untersuchung der Narbe 32

1. Verhalten der einzelnen Arten 44

2. Verhalten des Rasens als Ganzes, nach Ertrag und botanischer Zusammensetzung 64

Ergebnisse der Untersuchung 76

Untersuchung von Fichtentrieben verschiedenen Alters und aus verschiedenen Jahren. Von *Grete* 79

Saatversuche. Von *Bühler* 87

1. Fichte.
2. Föhre.

Einleitung 87

I. Ausführung der Versuche 90

II. Bei welchem Samenquantum ist die Ausbeute an brauchbaren Pflanzen am grössten? 93

III. Der Einfluss des Deckmittels auf Keimung und Entwickelung der Saatpflanzen 107

IV. Die Tiefe der Bedeckung des Samens 114

V. Die Grösse des Samenkorns 119

Ergebnisse der Untersuchung 129

Digitized by Google

Seite

Untersuchungen über die Genauigkeit der Grundflächen-Ermittelung bei Bestandesaufnahmen. Von *Flury* . 131

1. Die Fichte.

Untersuchung schweizerischer Gerbrinden. Von *Grete* . . 143

1. Eichenrindenproben aus dem Kanton Tessin.

Anhang:

Ergebnisse der Beobachtungen an den im Kanton Bern zu forstlichen Zwecken errichteten meteorologischen Stationen. Von *Zschokke* 155

Einleitung 157

Beschreibung der Stationen 158

A. Lufttemperatur im Walde und im Freien . . 162

B. Baumtemperaturen in Brusthöhe und in der Baumkrone 170

C. Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe im Walde und im Freien 177

Zusammenfassung der Ergebnisse 189

Die forstlich-meteorologischen Stationen. Von *R. Billwiller* und *A. Bühler* 191

I. Einleitung 193

II. Beschreibung der Stationen 195

III. Die Instrumente u. die Beobachtungen an denselben 198

IV. Verarbeitung und Verwerthung der Beobachtungen 199

Beobachtungen an den forstlich-meteorologischen Stationen.

I. Tägliche Beobachtungen: Adlisberg 1889 und 1890, Haidenhaus 1890 201

Adlisberg Garten und Wald: Lufttemperatur 1889 und 1890 202

„ Garten: Bodentemperatur 1890 . . 226

„ Waldstationen: Bodentemperatur 1890 229

„ Garten- und Waldstationen: Niederschlagsmengen 1889 241

„ Garten- und Waldstationen: Niederschlagsmengen 1890 244

Digitized by Google

Seite

Haidenhaus Freiland u. Wald: Lufttemp. 1890 248
„ „ „ „ Bodentemp. 1890 260
„ „ „ „ Niederschlagsmengen 1890 272

II. Monats- und Jahresübersichten.

Adlisberg 1889 275
„ 1890 276
Haidenhaus 1890 280

Saatversuche. Von *Bühler*.

3. Lärche 283

Einleitung 283

I. Bei welchem Samenquantum ist die Ausbeute an Pflanzen am grössten? 284

II. Der Einfluss des Deckmittels auf Keimung und Entwickelung der Saatpflanzen 288

III. Die Tiefe der Bedeckung des Samens . . . 288

IV. Grösse des Korns 289

Zusammenfassung der Ergebnisse 290

Untersuchungen über Sickerwassermengen. Von *Bühler*.

I. Einleitung 291

II. Ausführung der Versuche 293

III. Ergebnisse der Untersuchung:

1. Die absoluten Sickerwassermengen und ihr Verhältniss zu den Niederschlagsmengen 296

2. Die Vertheilung der Sickerwassermengen auf die Jahreszeiten 309

3. Der Einfluss der Bodenart auf die Sickerwassermenge . 312

4. Der Einfluss des Bodenzustandes auf die Sickerwassermenge 314

5. Der Einfluss der Dichtigkeit der Niederschläge auf die Sickerwassermenge 320

Zusammenfassung der Ergebnisse 322

Untersuchungen über die Genauigkeit der Grundflächenermittelung bei Bestandesaufnahmen. Von *Flury*.

1. Die Fichte (Fortsetzung und Schluss) 323

2. Die Buche 328

Digitized by Google

Seite

3. Die Weisstanne 337
4. Sonstige Holzarten (Eiche, Esche, Weymouthsföhre, Schwarzföhre, Föhre, Lärche) 338
Ergebnisse der Untersuchung 339
Tabelle III—VI 340

Die Grundflächenermittelung bei Bestandesaufnahmen zu praktischen Zwecken. Von *Flury* 358

Untersuchungen in den früher vom Kanton Aargau angelegten Probeflächen in Fichten- und Buchenbeständen. Von *Bühler* 377

Einleitung:

I. Die Stammzahlen und Stammstärken der einzelnen Probeflächen. Mit Tabelle I—V. 380
II. Die Ergebnisse der Durchforstungshiebe. Mit Tabelle VI. 405
III. Der bleibende Hauptbestand. Mit Tabelle VII. . . . 408
IV. Vertheilung des Gesammtzuwachses auf den Haupt- und den Zwischenbestand. Mit Tabelle VIII. 408
V. Die Vertheilung des Zuwachses am Hauptbestande auf die einzelnen Stärkeklassen. Mit Tabelle IX. . . . 417
Schluss 423

Sachregister zum I. Bande 425
Berichtigungen VIII

Digitized by Google

Berichtigungen.

(Vgl. ferner S. 279.)

S. 224. 30. Nov. Fichten Mittel lies: – 6,5 statt – 4,9.

S. 257. 24. Okt. Nadelholz Mittel lies: – 1,3 statt 1,3.

S. 242. 18. Mai. Buchen lies: 8,4 statt 18,4;

15. Juni. Buchen lies: 11,3 statt 19,3.

„ 23. Juni. Buchen lies: 13,3 statt 3,3 und bei Fichten lies: 11,0 statt 1,0.

„ 27. Juni. Buchen lies: 2,3 statt 12,3;

13. Juli. Buchen lies: 18,0 statt 8,0.

„ 8. Aug. Buchen lies: 6,5 statt 16,5.

Die Summen auf Seite 242 sind so zu lesen:

86,1 | 80,0 | 41,5 | 140,3 | 127,1 | 60,7 | 129,7 | 116,3 | 98,6 | 139,8 | 142,2 | 112,8

S. 244. 8. Jan. ist bei Fichten das 1,0 wegzulassen.

27. Jan. Garten lies: 5,0 interpolirt.

„ 29. Jan. Buchen lies: 6,8 statt 11,8; Febr. Buchen lies das 1,5 beim 15. statt beim 14.

„ Summe Januar ist zu lesen: 57,4 | 60,6 | 34,2 | 46,9 | 48,9.

S. 245. Beim 14. Mai ist das 7,7 wegzulassen; 26. Mai. Garten lies 38,5 statt •

„ In der Monatssumme lies bei Garten: 131,6 statt 93,1 und bei Fichten 108,4 statt 116,1.

„ Beim 20. Juni ist in Buchen das 7,7 wegzulassen; dem entsprechend lies in der Summe 110,2 statt 117,9.

S. 247. 25. Mai. Fichte lies: 16,5 statt 31,5 und dem entsprechend in der Summe: 107,8 statt 122,8.

„ 17. Nov. Lies bei Fichte 1,5 interpolirt statt ? und dem entsprechend in der Summe: 33,9 statt 32,4.

S. 274. Oktober. Summe Nadelholz, lies: 85,0 statt 85,4, ebenso S. 282 und dem entsprechend in der Jahressumme 527,2 statt 527,6.

In der unteren Tabelle Seite 257 ist in den 3 letzten Spalten: Niederschlag 1889 zu lesen:

17	19	9
93	99	48
55	50	17
68	59	25
86	80	42
141	127	61
130	116	99
135	124	113
97	91	81
85	103	84
63	61	40
22	28	16
992	957	635

In der oberen Tabelle Seite 279 ist in den 3 ersten Spalten zu lesen:

57,4	60,6	34,2
1,9	1,8	0,0
28,9	26,6	13,1
84,8	74,8	48,0
131,6	108,9	108,4
110,1	110,2	84,9
107,2	100,5	77,6
238,9	225,5	187,8
37,4	35,9	33,7
129,1	112,2	107,8
56,7	51,4	33,9
7,5	9,9	1,9
991,5	918,3	731,3

Digitized by Google

Mittheilungen

der

Schweizerischen Centralanstalt

für das

forstliche Versuchswesen.

Herausgegeben

vom Vorstande derselben,

Dr. Anton Bühler,

Professor am Polytechnikum in Zürich.

I. Band. — 1. Heft.

Mit zwei Tafeln und einem Plan.

Zürich.

Druck von F. Lohbauer.

1891.

S. Höhr.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die seit dem Jahre 1888 eingeleiteten Versuche und Untersuchungen konnten im Jahre 1890 theilweise zum Abschluss gebracht werden. Daher eröffnet die eidgen. Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen mit dem vorliegenden Hefte die Publikation der Resultate ihrer Forschungen.

Es besteht die Absicht, von diesen „Mittheilungen" in der Regel jährlich drei Hefte erscheinen zu lassen.

Einem Beschlusse der Aufsichtskommission zufolge sollen dieselben dem ständig angestellten Forstpersonal, den eidgenössischen und kantonalen Behörden, den öffentlichen Bibliotheken, sowie den Waldbesitzern, in deren Waldungen Versuche angestellt wurden, unentgeltlich überreicht werden.

Nachdem die Versuchsanstalt an einem neuen Abschnitt ihrer Thätigkeit angelangt ist, fühlt sie sich gedrungen, vor allem der hohen Bundesversammlung für die Bewilligung der nöthigen Mittel zur Anstellung von Versuchen ihren Dank auszusprechen.

Die Ausführung derselben wäre aber kaum möglich gewesen, wenn die Anstalt nicht ein freundliches Entgegenkommen bei den Waldeigenthümern gefunden hätte.

Digitized by Google

Staats-, Gemeinde- und Korporationsbehörden, sowie einzelne Privatwaldbesitzer haben ihre Waldungen bereitwillig für die verschiedenen Untersuchungen zur Verfügung gestellt. Es ist eine angenehme Pflicht für die Versuchsanstalt, den Waldbezitzern, sowie dem gesammten Forstpersonal, welches das Versuchswesen mit Rath und That gefördert hat, auch an dieser Stelle den gebührenden Dank abzustatten.

Möge die junge Anstalt auch in Zukunft sich dieses Wohlwollens erfreuen dürfen!

Zürich, 19. Juni 1891.

Bühler.

Digitized by Google

I. Band. — I. Heft.

Inhalts-Verzeichniss.

Das Inhaltsverzeichniss für sämmtliche Hefte eines Bandes, sowie ein Sachregister werden je dem letzten Hefte eines Bandes beigegeben werden.

Digitized by Google

Seite

Geschichte, Organisation und Einrichtung der Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen. Von *Bühler* . . 1

Allgemeines Arbeitsprogramm. Von *Bühler* 9

Die Arbeiten während der Jahre 1888—1890. Von *Bühler* . 13

Der Versuchsgarten im Stadtwalde Adlisberg bei Zürich. Von *Bühler* 20

Waldweide- und Berasungsversuche.

Einleitung. Von *Bühler* 26

1. Versuche über den Einfluss der Bodenart, Neigung und Exposition auf das Gedeihen einer Grasmischung im Freien. Erster Bericht. Von *Stebler* und *Schröter* . 27

I. Die Samenmischung 29

II. Die Untersuchung der Narbe 32

1. Das Verhalten der einzelnen Arten . . . 44

2. Verhalten des Rasens als Ganzes, nach Ertrag und botanischer Zusammensetzung . 64

Ergebnisse der Untersuchung 76

Untersuchung von Fichtentrieben verschiedenen Alters und aus verschiedenen Jahren. Von *Grete* 79

Saatversuche. Von *Bühler* 87

1. Fichte.
2. Föhre.

Einleitung 87

I. Ausführung der Versuche 90

II. Bei welchem Samenquantum ist die Ausbeute an brauchbaren Pflanzen am grössten? 93

III. Der Einfluss des Deckmittels auf Keimung und Entwicklung der Saatpflanzen 107

IV. Die Tiefe der Bedeckung des Samens . . . 114

V. Die Grösse des Samenkorns 119

Ergebnisse der Untersuchung 129

Digitized by Google

Seite

Untersuchungen über die Genauigkeit der Grundflächen-Ermittelung bei Bestandesaufnahmen. Von *Flury* . 131

1. Die Fichte.

Untersuchung schweizerischer Gerbrinden. Von *Grete* . . 143

1. Eichenrindenproben aus dem Kanton Tessin.

Anhang:

Ergebnisse der Beobachtungen an den im Kanton Bern zu forstlichen Zwecken errichteten meteorologischen Stationen. Von *Zschokke* 155

Einleitung 157

Beschreibung der Stationen 158

A. Lufttemperatur im Walde und im Freien . . 162

B. Baumtemperaturen in Brusthöhe und in der Baumkrone 170

C. Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe im Walde und im Freien 177

Zusammenfassung der Ergebnisse 189

Digitized by Google

Digitized by Google

Geschichte, Organisation und Einrichtung

der

Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen.

Von

Professor Dr. Bühler.

I.

Die Errichtung der eidg. Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen beruht auf dem nachstehend mitgetheilten Bundesbeschlusse vom 27. März 1885 (s. Bundesblatt vom Jahr 1885, II. Band, S. 237).

Die Bundesversammlung der schweizerischen Eidgenossenschaft

nach Einsicht einer sachbezüglichen Botschaft des Bundesrathes vom 6. Dezember 1884,

beschliesst:

Art. 1. Im Anschluss an die forstliche Abtheilung am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich wird eine Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen mit vorläufig einer forstlich-meteorologischen Station errichtet.

Art. 2. Die Anstalt hat den Zweck, durch wissenschaftliche Versuche, Untersuchungen und Beobachtungen der Forstwirthschaft in ihrem vollsten Umfange eine sichere Grundlage zu verschaffen und zur Lösung wichtiger forstlich-meteorologischer Fragen beizutragen.

Digitized by Google

Art. 3. Sie steht unter der Aufsicht und Leitung einer Kommission von fünf bis sieben Mitgliedern, welche vom Bundesrathe erwählt wird. Unter den Mitgliedern sollen sich drei ausübende Forstbeamte aus den Kantonen befinden.

Die Organisation der Centralanstalt wird durch eine besondere bundesräthliche Verordnung festgesetzt.

Art. 4. Der erforderliche Kredit für dieselbe ist in das Budget des Departements des Innern jährlich aufzunehmen.

Art. 5. Der Bundesrath ist beauftragt, auf Grundlage der Bestimmungen des Bundesgesetzes vom 17. Juni 1874, betreffend die Volksabstimmung über Bundesgesetze und Bundesbeschlüsse, die Bekanntmachung dieses Beschlusses zu veranstalten und den Beginn der Wirksamkeit desselben festzusetzen.

Also beschlossen vom Ständerathe,

Bern, den 27. März 1885.

Der Präsident: **Theodor Wirz.**
Der Protokollführer: **Schatzmann.**

Also beschlossen vom Nationalrathe,

Bern, den 27. März 1885.

Der Präsident: **Dr. J. Stössel.**
Der Protokollführer: **Ringier.**

II.

Am 1. Juni 1886 erliess der Bundesrath eine Verordnung über die Organisation der Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen (Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen der schweiz. Eidgenossenschaft. Neue Folge. 9. Band. Seite 39).

Dieselbe lautet:

Der schweizerische Bundesrath

in Ausführung des Bundesbeschlusses vom 27. März 1885 betreffend die Errichtung einer Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen, nach Einsicht eines sachbezüglichen Antrages des eidg. Departements des Innern,

verordnet:

Art. 1. Die Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen steht unter der Aufsicht und Oberleitung einer Kommission, welche der Bundesrath je nach Umständen aus 5 oder 7 Mitgliedern (Art. 3 des zitirten Bundesbeschlusses) zusammen setzen wird. Derselben gehören der Präsident

Digitized by Google

des Schulrathes und der eidgenössische Oberforstinspektor von Amtswegen an; die übrigen Mitglieder, von denen drei ausübende Forstbeamte aus den Kantonen sein müssen, werden vom Bundesrathe für eine Amtsdauer von 3 Jahren gewählt.

Die drei Mitglieder aus den Kantonen sind nach einer Amtsdauer für die Dauer von wenigstens drei Jahren nicht mehr wählbar.

Ueber den Austritt der erstgewählten drei Mitglieder nach Verfluss des 3., 4. und 5. Amtsjahres hat das Loos zu entscheiden.

Den Vorsitz führt der Präsident des schweizer. Schulrathes.

Art. 2. Die Aufsichtskommission versammelt sich in der Regel jährlich 2 Mal; in der Zwischenzeit werden die nothwendig abzuwandelnden Geschäfte nach Anhörung des Anstaltsvorstandes vom Präsidenten des Schulrathes besorgt.

Art. 3. Der Aufsichtskommission steht zu:

a. Die Feststellung der jährlichen Arbeitspläne, die Prüfung der Rechnungen und Jahresberichte;

b. der Vorschlag für das ordentliche Jahresbudget der Anstalt und das Budget für die ausserordentlichen Kosten der ersten Einrichtung.

Beides zu Handen des Bundesrathes.

c. Die Anordnung der Publikation der Untersuchungs- und Beobachtungsergebnisse;

d. das Vorschlagsrecht zu Handen des Bundesrathes für die Wahl des Vorstandes und der zwei Hauptassistenten (Art. 4);

e. die Wahl des Gehülfen für Besorgung des Forstgartens und der meteorologischen Station.

Weiter nöthige Arbeitshülfe wird vom Vorstande, beziehungsweise von dessen beiden Assistenten bestellt:

f. Die Aufstellung weiter erforderlicher Instruktionen unter Vorbehalt der Genehmigung durch den Schulrath.

Art. 4. Die unmittelbare Leitung der Anstalt wird einem auf den Vorschlag der Aufsichtskommission vom Bundesrathe hiefür bezeichneten Fachlehrer der Forstschule übertragen. Derselbe wohnt den Sitzungen der Aufsichtskommission mit berathender Stimme bei.

Diesem Vorstande stehen zur Seite:

a. Ein Assistent mit forstlicher Bildung und ein solcher mit chemischen und pflanzenphysiologischen Kenntnissen;

b. der Gehülfe für Besorgung des Forstgartens und der meteorologischen Station;

c. die erforderlichen Arbeitsgehülfen.

Digitized by Google

Art. 5. Die übrigen Professoren der Forstschule können um ihre Mithülfe angegangen werden, soweit dies mit ihren nächsten Pflichten gegen die Schule verträglich erscheint.

Die drei Annexanstalten der Schule: Landwirthschaftlich-chemische Untersuchungsstation, Samenkontrollstation und Festigkeitsprüfungsanstalt stehen der forstlichen Centralanstalt im Sinne der bestehenden Reglemente zur Benutzung offen. Zu allfälligen Aufträgen von Seite der Centralanstalt ist möglichst eine Zeit zu wählen, zu welcher die genannten Institute nicht ohnehin mit Arbeiten überhäuft sind.

Art. 6. Dem Vorstande der Versuchsanstalt liegt ob:

a. Die gesammte unmittelbare Leitung der Anstalt;

b. die Aufstellung der Arbeitspläne zu Handen der Aufsichtskommission und des Entwurfes des Jahresberichtes;

c. die ökonomische Verwaltung der Anstalt. Er unterbreitet zu diesem Zwecke der Aufsichtskommission rechtzeitig den Entwurf des Voranschlages und sorgt dafür, dass die Ausgaben sich streng innerhalb der bewilligten Kredite bewegen.

d. Der Verkehr mit den Mitarbeitern, den Waldbesitzern und ihren Beamten und mit andern Versuchsanstalten;

e. die Ueberwachung der Ausführung des Arbeitsprogrammes, die Prüfung, Sichtung und Zusammenstellung der Untersuchungs- und Beobachtungsresultate, sowie Antragstellung an die Kommission bezüglich der Publikationen (Art. 3 c);

f. die Antragstellung an die Kommission betreffend den Wahlvorschlag für die beiden Hauptassistenten (Art. 3 d) und betreffend die Wahl der Gehülfen für Besorgung des Forstgartens und der meteorologischen Station (Art. 3 e);

g. die Anschaffung, Instandhaltung und Inventarisation der Instrumente, Werkzeuge und Sammlungsgegenstände.

Art. 7. Das Finanzdepartement wird die auf das Rechnungswesen bezüglichen Instruktionen erlassen.

Die zur Bestreitung der Ausgaben erforderlichen Vorschüsse werden dem Vorstand nach Massgabe des jeweiligen Bedürfnisses auf Anweisung des Departements des Innern durch die eidgenössische Staatskasse verabfolgt.

Art. 8. Das Handels- und Landwirthschaftsdepartement unterhandelt mit den Kantonsregierungen und durch diese mit den Gemeinden und Korporationen betreffend die Ueberlassung ihrer Waldungen zu Versuchszwecken und bezüglich theilweiser ökonomischer Betheiligung und sorgt für die Ordnung des Verkehrs der Centralanstalt mit dem Forstpersonal.

Digitized by Google

Art. 9. Die Kontrole über die meteorologischen Beobachtungen, welche seitens der Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen vorgenommen werden, die Reduktion, Berechnung und Zusammenstellung der durch dieselben erhaltenen Daten wird der schweizerischen meteorologischen Centralanstalt übertragen. Sowohl die Originalaufzeichnungen, als die durch Reduktion und Berechnung erhaltenen Resultate, werden dem Vorstand der forstlichen Versuchsanstalt zur Benutzung in forstlicher Richtung mitgetheilt.

Art. 10. Die Mitglieder der Kommission werden für die Sitzungen und Reisen nach den einschlägigen Bestimmungen des Bundesrathsbeschlusses vom 26. November 1878 (Amtl. Samml. n. F. III, 623) entschädigt. Die Besoldungen und Taggelder des Vorstandes und seiner Assistenten bestimmt der Bundesrath auf Antrag der Aufsichtskommission.

Die Honorirung besonderer Hülfsarbeiter, ferner die Entschädigung für ausserordentliche Bethätigungen der Forstbeamten an den Versuchen, sowie des Gehülfen zur Besorgung des Forstgartens und der meteorologischen Station setzt die Aufsichtskommission fest.

Die Taglöhne für die gewöhnlichen Arbeiten im Walde werden durch den Vorstand der Anstalt, resp. dessen Assistenten, nach den örtlichen Verhältnissen bestimmt.

Art. 11. Das Departement des Innern wird mit dem Vollzuge dieser Verordnung beauftragt.

Bern, den 1. Juni 1886.

Im Namen des schweizer. Bundesrathes,

Der Bundespräsident:
Deucher.

Der Stellvertreter des eidg. Kanzlers:
Schatzmann.

III.

Die in Art. 1 der vorstehenden Verordnung erwähnte Kommission wurde vom Bundesrathe am 18. April 1887 bestellt.

Von Amts wegen gehörten ihr an:

Herr Schulrathspräsident Dr. Kappeler in Zürich, als Präsident derselben;

„ Oberforstinspektor Coaz in Bern.

Digitized by Google

Auf eine Amtsdauer von 3 Jahren wurden gewählt:

Herr Puenzieux, Chef du service des forêts, in Lausanne;
„ Schnider, Oberförster des Kantons St. Gallen, in St. Gallen;
„ Schwytzer, Oberförster des Kantons Luzern, in Luzern;
„ Riniker, Regierungsrath in Aarau, Mitglied des schweizerischen Schulraths;
„ Landolt, Professor am eidg. Polytechnikum in Zürich.

Die Kommission trat am 14. November 1887 in Zürich zu einer Sitzung zusammen.

In derselben wurde zunächst das Sekretariat der Kommission Herrn Schulrathssekretär Baumann in Zürich übertragen.

Sodann wurde als Vorstand der Anstalt dem Bundesrathe vorgeschlagen Dr. Bühler, Professor am eidg. Polytechnikum in Zürich. Am 28. Nov. 1887 wurde dieser Vorschlag vom Bundesrathe genehmigt und der Amtsantritt des Professors Bühler auf 1. Januar 1888 festgesetzt.

Zum Assistenten mit forstwissenschaftlicher Bildung wurde am 9. März 1888 Herr Philipp Flury von Balsthal, Forstpraktikant im Sihlwald, ernannt. Derselbe hat sein Amt am 15. März 1888 angetreten.

Zum Assistenten mit naturwissenschaftlicher Bildung wurde am 12. November 1889 Herr Achilles Zschokke von Gontenschwil, Assistent für Botanik am eidg. Polytechnikum in Zürich, gewählt, mit der Bestimmung, dass er am 1. März 1890 die Stelle zu übernehmen habe.

Als Hilfsarbeiter bei den Aufnahmen der Versuchsflächen waren thätig die Herren Forstpraktikanten Schmid von Grono, de Lenzbourg von Vogelshaus, Hilty von Grabs, Coaz von Bern, Henne von Wyl.

Ein ständiges Bureaupersonal ist bei den Rechnungsarbeiten behilflich. Endlich hat ein Abwart die Geschäfte im Hause zu besorgen.

Herr Schulrathspräsident Dr. Kappeler ist bereits am 20. Oktober 1888 unerwartet schnell aus dem Leben geschieden.

Digitized by Google

Seinem Einflusse und seinen Bemühungen ist es wesentlich zuzuschreiben, dass die Centralanstalt in der zu schildernden Weise eingerichtet und ausgestattet werden konnte. In Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die neue Anstalt wurde im forstlichen Versuchsgarten Adlisberg ein erratischer Block aufgestellt mit der Inschrift: „Dem Andenken Kappelers gewidmet". Am 8. Juli 1889, als die Kommission dem Garten ihren ersten Besuch abstattete, ist der Gedenkstein enthüllt worden.

An Stelle Kappelers wurde Herr Oberst Bleuler in Riesbach zum Präsidenten des schweizerischen Schulraths ernannt. Derselbe ist am 1. Dez. 1888 daher auch an die Spitze der Kommission für das Versuchswesen getreten.

IV.

Auf 1. Januar 1888 wurden die im land- und forstwirthschaftlichen Gebäude unbenutzten drei Zimmer im Dachraume provisorisch zu Arbeitszimmern eingerichtet. Sie dienten diesem Zwecke bis 14. Okt. 1889. An diesem Tage konnten die der Centralanstalt im neuen Physikgebäude zugewiesenen Räumlichkeiten bezogen werden. Dieselben liegen im obersten Stocke des nordwestlichen Flügels und bestehen aus je einem Arbeitszimmer für den Vorstand, für jeden der beiden Assistenten und für das Bureaupersonal.

Zur Vornahme von ausgedehnteren und grösseren Raum in Anspruch nehmenden Untersuchungen ist das Laboratorium bestimmt.

In demselben müssen bis auf Weiteres auch die Uebungen für die Studirenden abgehalten werden. Um nemlich die Arbeiten der Versuchsstation auch für den Unterricht möglichst nutzbar zu machen, ist die Einrichtung getroffen, dass die Studirenden durch freiwillige Uebungen sich mit den praktischen und wissenschaftlichen Untersuchungen der Centralanstalt vertraut machen können.

Für Aufbewahrung von Untersuchungsgegenständen jeder Art ist der nöthige Bühnenraum vorhanden.

Digitized by Google

Für die erste Einrichtung der Centralanstalt im neuen Physikgebäude sind von der Bundesversammlung

pro	1889	Fr. 17,000
„	1890	„ 12,600
zusammen		Fr. 29,600

verwilligt worden.

Die wirklichen Ausgaben für Möblirung der Arbeitsräume und für Anschaffung von Instrumenten, Apparaten und verschiedenen sonstigen Hülfsmitteln belaufen sich in den beiden Jahren ebenfalls auf Fr. 29,600.

Digitized by Google

Allgemeines Arbeitsprogramm.

Von

Professor Dr. Bühler.

Der Entwurf eines allgemeinen Arbeitsprogrammes war aus verschiedenen Gründen nothwendig.

Einmal konnte die Aufstellung der jährlichen Arbeitsprogramme und des jährlichen Budgets nur auf Grund eines allgemeinen Arbeitsprogrammes geschehen.

Ein solches war ferner unentbehrlich bei Vereinbarung derjenigen Untersuchungen, welche in Gemeinschaft mit der agrikulturchemischen Station, der Samenkontrollstation, der Anstalt für die Prüfung der Festigkeit der Baumaterialien und der meteorologischen Centralanstalt ausgeführt werden sollten.

Endlich musste zum Zweck der Vertheilung der Untersuchungen über das Gebirge, die Vorberge und das Hügelland eine Uebersicht der voraussichtlich einzuleitenden Versuche angefertigt werden.

Das allgemeine Arbeitsprogramm erstreckt sich auf die folgenden in kürzester Form angeführten Aufgaben:

1. Zuwachsuntersuchungen zum Zwecke der Aufstellung von Ertragstafeln für reine Bestände des Hochwaldes.
2. Zuwachsuntersuchungen in gemischten Beständen des Hochwaldes,
3. im Plenterwalde,
4. im Mittelwalde,
5. im Niederwalde.

Digitized by Google

6. Untersuchungen und Versuche über den Einfluss der Dichtigkeit der Bestockung und des räumlichen Standes auf die Holzproduktion nach Quantität und Qualität (Lichtungszuwachs).
7. Durchforstungsversuche.
8. Einfluss der Aufastung und Schneitelung auf den Zuwachs.
9. Massentafeln und Formzahlen für alle Betriebsarten und alle wichtigeren Holzarten.
10. Untersuchungen über die Genauigkeit der verschiedenen Aufnahme-Methoden.

---

11. Einfluss der Verjüngungsmethode auf den Bodenzustand.
12. Einfluss des Blosslegens des Bodens und der Verrasung auf den Bodenzustand.
13. Saatversuche: Aufbewahrung und Behandlung des Samens, Keimkraft, Tiefe der Bedeckung, Samenquantum, Saatzeit, Einfluss der Grösse der Samenkörner, Saatmethoden.
14. Pflanzenerziehung: Verschulung, Entwicklung des Stammes und der Wurzeln.
15. Kulturmethoden.
16. Wirkung der Unterbauung und des Bodenschutzholzes.
17. Erziehung und Anbau exotischer Holzarten.
18. Untersuchungen über Waldstreu,
19. Waldweide,
20. Waldgräserei,
21. Waldfeldbau.

---

22. Gewicht,
23. Festigkeit,
24. Dauer,
25. Brennkraft,
26. Wassergehalt,
27. Volumenänderung der verschiedenen Holzarten.
28. Gerbsäuregehalt der Eichen- und Nadelholz-Rinde.
29. Prüfung von Werkzeugen und Maschinen.

Digitized by Google

30. Fällungsmethoden.
31. Fällungszeit.
32. Transportmethoden.

---

33. Fehler des Holzes.
34. Entomologische Beobachtungen und Untersuchungen.
35. Untersuchungen über Frost,
36. Dürre,
37. Nässe,
38. Schneedruck, Duft- und Eisanhang,
39. Hagelschaden,
40. Blitzschlag,
41. Wind- und Sturmschaden,
42. Pflanzenkrankheiten.

---

43. Gesteinsanalysen.
44. Gang der Verwitterung.
45. Analysen der wichtigsten Bodenarten.
46. Physikalische Eigenschaften des Bodens.
47. Einfluss der Bodendecke (Streu, Moos, Gras) auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens.
48. Einfluss der Pflanzendecke auf dieselben.
49. Einfluss der Bodenbearbeitung.
50. Zersetzung organischer Substanzen.
51. Wesen, Faktoren und Bedingungen der sogenannten Bodenverbesserung.
52. Düngemittel für Waldboden.
53. Gehalt der Holzpflanzen an Mineralstoffen.
54. Klimatische Faktoren des Wachsthums.
55. Einfluss des Lichtes auf das Wachsthum.
56. Einfluss verschiedener Bodenarten auf die Entwicklung der wichtigsten Holzarten.
57. Ernährungsthätigkeit der Blätter.
58. Einfluss äusserer Verhältnisse auf die Assimilation.
59. Verbreitung der Holzarten.

Digitized by Google

60. Baumgrenze.
61. Phänologische Beobachtungen.

---

62. Beobachtungen über Lufttemperatur,
63. Bodentemperatur,
64. Baumtemperatur,
65. Luftfeuchtigkeit,
66. Niederschlagsmengen,
67. Verdunstung,
68. Luftelektrizität innerhalb und ausserhalb des Waldes.

Dieses Programm erhielt die Genehmigung der Aufsichtskommission mit der näheren Bestimmung, dass zunächst diejenigen Untersuchungen und Versuche angestellt werden sollten, welche vorherrschend praktische Bedeutung für die schweizerische Waldwirthschaft haben.

Digitized by Google

Die Arbeiten während der Jahre 1888—1890.

Auszug aus den jährlich an das schweizerische
Departement des Innern
erstatteten Berichten über die Geschäftsführung der Centralanstalt.

Von

Professor Dr. Bühler.

Im Jahre 1888 waren es naturgemäss die Einrichtungsgeschäfte der verschiedensten Art, welche einen grossen Theil der Zeit in Anspruch nahmen. Die Ausstattung der Arbeitsräume im land- und forstwirthschaftlichen Gebäude wurde auf das Nothwendigste beschränkt. An Apparaten, Instrumenten und Formularien wurde nur derjenige Theil angeschafft, welcher zu den Arbeiten im Versuchsgarten und in den Waldungen des Landes unentbehrlich war. Von den Arbeitsplänen für die einzelnen Untersuchungen wurde zunächst je ein Entwurf ausgefertigt, der erst nach der gewonnenen Erfahrung bei der Anwendung durch eine definitive Bestimmung ersetzt werden soll.

Nach dem Amtsantritt des Assistenten Flury wurde mit der Vermessung und Eintheilung des Versuchsgartens Adlisberg begonnen. Die regnerische Witterung des Sommers 1888 war bei dem thonigen Boden des Versuchsgartens dem Fortgang der Arbeiten ungemein hinderlich, so dass erst am 29. August 1888 mit der Anlage der Versuchsflächen im Kanton Thurgau begonnen werden konnte. Die günstige Witterung des Vorwinters gestattete,

Digitized by Google

die Arbeiten im Walde bis gegen Ende Dezember fortzusetzen. Am Schlusse des Jahres 1888 waren in den Kantonen Thurgau, Schaffhausen, Zürich, St. Gallen 24 Versuchsflächen angelegt.

In den Jahren 1889 und 1890 wurde mit den Arbeiten im Versuchsgarten und in den Waldungen des Landes fortgefahren. Der Stand der einzelnen Untersuchungen am 31. Dezember 1890 ist im Folgenden näher dargelegt.

Im Versuchsgarten Adlisberg wurden während der Jahre 1888—1890 Untersuchungen und Versuche ausgeführt:

1. über den Einfluss der Herkunft des Samens auf die aus ihm erzogenen Pflanzen;
2. über den Einfluss der Grösse des Samenkorns,
3. der Tiefe der Bedeckung,
4. der Bedeckung mit verschiedenen Bodenarten auf Zahl und Qualität der erzogenen Pflanzen;
5. über die Ausbeute an jungen Pflanzen je nach der Anwendung von Reihensaat und Vollsaat;
6. über die Ergebnisse der Saaten bei wechselnder Tiefgründigkeit, Exposition und Neigung des Bodens;
7. über das Vorkeimen des Samens;
8. über den Einfluss verschiedener Saatzeiten;
9. über die Berasung auf verschiedenen Bodenarten, Neigungen und Expositionen;
10. über den Einfluss des Verbandes bei Verschulungen;
11. über den Einfluss des Lichtes auf das Wachsthum der wichtigsten Waldbäume;
12. über den Einfluss der Pflanzzeit;
13. über die Empfindlichkeit verschiedener Holzpflanzen gegen das Vertrocknen der Wurzeln;
14. über den Einfluss des Beschneidens der Wurzeln beim Verpflanzen;
15. über den Aschengehalt der Fichtenzweige;
16. über die Menge des Sickerwassers bei verschiedenen Bodenarten, je nachdem dieselben kahl, berast, mit Fichten oder Buchen bepflanzt sind.

Digitized by Google

Die ständigen Versuchsflächen, welche vom 29. August 1888 an bis Ende Dezember 1890 angelegt wurden, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Vertheilung der Versuchsflächen auf die einzelnen Holzarten.

Kanton	Waldbesitzer	Fichte	Weisstanne	Lärche	Föhre	Schwarzföhre	Weymouthsföhre	Buche	Eiche	Esche	Laub- & Nadelholz gemischt	Zusammen
1. Aargau	Staat; Gemeinden: Aarburg, Zofingen . . .	12	1	—	—	—	—	18	—	—	—	31
2. Appenzell Ausserrhoden	Waldbauverein Herisau .	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
3. Bern	Staat; Gemeinde Biel . .	4	3	1	1	1	—	10	1	—	—	21
4. Freiburg	Staat; Gemeinden: Attalens, Murten, Vuadens .	11	1	—	—	—	—	11	2	—	—	25
5. Luzern	Korporation Weggis . .	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	3
6. Obwalden	Gemeinden: Kerns, Lungern, Sachseln . . .	10	—	—	—	—	—	5	—	—	—	15
7. Schaffhausen	Staat; Gemeinden: Buchthalen, Schaffhausen, Stein a. Rhein . . .	6	—	—	—	—	—	1	—	—	—	7
8. Solothurn	Gemeinden: Gunzgen, Olten, Rickenbach, Schönenwerd, Wangen . . .	21	2	—	—	—	—	1	—	—	—	24
9. St. Gallen	Staat; Gemeinden: Benken, auf Dorf, Rapperswyl, Schännis, St. Gallen, Tablat; Herr Cölestin Arto in Hittingen . .	10	4	—	—	—	1	11	—	—	—	26
10. Thurgau	Staat	4	—	—	2	—	—	3	—	—	—	9
11. Waadt	Staat; Gemeinden: Dommartin, Lausanne . . .	2	—	—	—	—	—	13	—	1	—	16
12. Zürich	Staat; Gemeinden: Bassersdorf, Brütten, Zürich .	9	—	—	—	—	—	7	—	—	4	20
		92	11	1	3	1	1	82	3	1	5	200

Digitized by Google

Von diesen Flächen ist eine grössere Anzahl wiederholt aufgenommen worden. Bis Ende des Vegetationsjahres 1890 beträgt die Zahl der Aufnahmen 402 und zwar sind aufgenommen:

1	mal	200	Flächen
2	„	143	„
3	„	56	„
5	„	3	„

Von den 92 Fichtenflächen entfallen 11 auf die Plenterwaldungen des Hochgebirges.

Die 200 ständigen Flächen sind in der Regel zugleich Durchforstungsflächen. Es entfallen nemlich

auf den Durchforstungsgrad	A	2	Flächen.
„ „ „	B	152	„
„ „ „	C	24	„
„ „ „	D	4	„
auf Lichtwuchsgrade		18	„
		200	Flächen.

Zum Zwecke der Berechnung von Formzahlen und der Aufstellung von Baum-Massentafeln sind als Probestämme genau vermessen und kubirt worden:

1.	Fichten	993
2.	Weisstannen	111
3.	Föhren	12
4.	Schwarzföhren	9
5.	Weymuthsföhren	8
6.	Buchen	927
7.	Eschen	8
	Zusammen	2068 Stämme.

Untersuchungen über das Höhenwachsthum konnten an 2022, solche über das Stärkewachsthum an 2057 Probe-Stämmen vorgenommen werden.

Von einem Theil der bei Anlage der Versuchsflächen und Fällung der Probestämme aufbereiteten Wellen wurde das Gewicht und das Volumen im Xylometer ermittelt und zwar wurden vorgenommen:

Digitized by Google

Holzart	Gewichtsermittelungen an	Volumenbestimmungen an
Fichte	4958 Wellen	1080 Wellen
Weisstanne	938 „	248 „
Föhre	36 „	36 „
Schwarzföhre	31 „	31 „
Weymouthsföhre	93 „	44 „
Buche	4750 „	988 „
Esche	59 „	59 „
	10865 Wellen	2486 Wellen

An den zur Begrenzung der Versuchsflächen eingeschlagenen Pfählen wird zugleich die Dauer der verschiedenen Holzarten bei ihrer Verwendung als Pfahlholz ermittelt. Verwendet wurden 2059 Nadelholzpfähle von Fichte, Weisstanne, Lärche, Föhre, Weymouthsföhre; und 609 Laubholzpfähle von Buche, Hainbuche, Eiche, Esche, Birke, Schwarzerle, Bergahorn, Spitzahorn, Feldahorn, Aspe, Linde, Kirschbaum, Elzbeerbaum, Haselstrauch.

Versuche über die Düngung von Saat- und Pflanzschulen mit künstlichem Dünger wurden 1890 im thurgauischen Staatswalde Grosswald ausgeführt.

Zum Zwecke der Bestimmung des Gerbstoffgehaltes der Eichenrinden der Schweiz wurden 1889 zunächst im Kanton Tessin Muster aus verschiedenen Meereshöhen entnommen.

Im Versuchsgarten wurde im April 1888 eine meteorologische Station errichtet. Die regelmässigen Beobachtungen haben am 1. Mai 1888 begonnen. Im anstossenden Walde wurden je unter Buchen und Fichten weitere Stationen errichtet, an welchen die Beobachtungen mit 1. Januar 1889 ihren Anfang genommen haben. Mit 1. Januar 1890 kamen zwei weitere Stationen in älteren Beständen des Stadtwaldes von Zürich hinzu, so dass mit dem Jahre 1890 eine Station im Freien und vier Waldstationen in Betrieb gesetzt waren.

Eine weitere Gruppe von 3 meteorologischen Stationen befindet sich in den thurgauischen Staatswaldungen Haidenwald und Grosswald beim Haidenhaus, oberhalb Steckborn. Die Beobachtungen auf der Station im Freien konnten am 1. Sept. 1889,

Digitized by Google

diejenigen auf den Stationen im Buchen- und Fichtenbestande am 1. Januar 1890 begonnen werden.

Die Kommission für das forstliche Versuchswesen hielt im Jahre 1888 zwei Sitzungen in Zürich ab.

Am 9. Februar 1888 wurde von derselben das vom Vorstand entworfene allgemeine Arbeitsprogramm, sodann das spezielle für das Jahr 1888, und das Budget für 1888 berathen.

Am 19. August 1888 hatte sie das spezielle Arbeitsprogramm für 1889, sowie das Budget für 1889, endlich den Kostenvoranschlag für die Installation der Centralanstalt im neuen Physikgebäude zu begutachten.

Im Jahre 1889 trat die Kommission erstmals am 8. Juli in Zürich zusammen zur Berathung des Arbeitsprogramms und Budgets pro 1890, sowie zur Erledigung einiger kleiner Gegenstände. An die Verhandlungen schloss sich die Besichtigung des Versuchsgartens Adlisberg an.

Für die zweite Sitzung, am 25. und 26. Oktober 1889, war als Versammlungsort Olten gewählt worden, weil von Olten aus eine grössere Anzahl von Versuchsflächen leicht zu erreichen ist. Nach Beendigung der Sitzung, in welcher u. a. auch über die Publikation der Untersuchungsergebnisse Entscheidung getroffen wurde, fand die Besichtigung der in den Waldungen der Gemeinden Olten, Gunzgen, Aarburg, Zofingen und im aargauischen Staatswalde bei Zofingen angelegten Versuchsflächen statt. Die betreffenden Gemeinden hatten der Kommission einen freundlichen Empfang bereitet und sich durch zahlreiche Mitglieder des Gemeinderathes bezw. der Forstkommission an den Waldbesuchen betheiligt.

Die erste Sitzung der Kommission im Jahre 1890 fand am 7. Juli in Zürich statt. Sie war der Berathung des speziellen Arbeitsprogramms und des Budgets pro 1891 gewidmet. Sodann wurden die Versuche im Garten Adlisberg in Augenschein genommen. Die Besichtigung von Versuchsflächen im Kanton St. Gallen musste wegen des schlechten Wetters unterbleiben. Aus demselben Grunde musste eine auf den 27. Okt. angesetzte

Digitized by Google

Exkursion in die Versuchsflächen im Stadtwalde von Biel verschoben werden.

Die Uebungen der Studirenden im forstlichen Laboratorium konnten im Jahre 1889 wegen der unvollendeten baulichen Einrichtung nur in beschränktem Umfange abgehalten und mussten auf den III. Jahreskurs beschränkt werden. Im Jahre 1890 konnten sie auch auf den II. Kurs ausgedehnt werden, so dass mit Beginn des Wintersemesters 1890/91 die planmässige Durchführung eingeleitet ist.

Die Ausgaben für den Betrieb belaufen sich:

im	Jahre	1888	auf	Fr.	17 535. 60
„	„	1889	„	„	26 986. 45
„	„	1890	„	„	30 618. 40.

Digitized by Google

Der Versuchsgarten

im Stadtwalde Adlisberg bei Zürich.

(Mit einem Plan).

Von **Prof. Dr. Bühler.**

Mannigfachen Anforderungen und Verhältnissen musste bei der Anlage des Versuchsgartens Rechnung getragen werden. Vor allem war seine Lage so zu wählen, dass gewisse Untersuchungen unter gleichen örtlichen Bedingungen und zu gleicher Zeit sowohl im Freien, als unter dem Bestandesschlusse vorgenommen werden konnten. Da in unmittelbarer Nähe der Stadt die geeignete Waldfläche nicht vorhanden war, so liess sich die Verlegung des Gartens in einige Entfernung von derselben nicht umgehen. Allzu unbequem durfte diese aber nicht sein, damit namentlich die Demonstrationen für die Studirenden nicht mit zu grossem Zeitverlust verbunden sein würden.

Thunlichst ebene Lage, günstige Bodenverhältnisse, die Möglichkeit der Wasserzufuhr, die Verfügung über ein hinreichendes Arbeitspersonal waren weitere Punkte, welche besondere Berücksichtigung erheischten. Dazu kam noch die Sorge für die Sicherheit der Instrumente und der Versuchsbeete. Bei der Nähe der Stadt, aus welcher Tausende von Spaziergängern an Sonn- und Feiertagen den Wald durchstreifen, musste geradezu ein Hauptgewicht hierauf gelegt werden.

Das sehr dankenswerthe Entgegenkommen der Forstverwaltung und des Stadtrathes von Zürich ermöglichte die An-

Digitized by Google

lage im Stadtwalde Adlisberg. Die Fläche wurde vom Stadtrathe pachtweise auf 30 Jahre der Centralanstalt überlassen. Die Einzelheiten sind durch einen besonderen Vertrag geregelt.

In dem grossen Waldkomplexe, welcher den Adlisberg bedeckt, ist vor Jahrhunderten eine Lichtung ausgerodet und kultivirt worden, welche den topographischen Namen „vorderer und hinterer Adlisberg" führt. Der „hintere Adlisberg" mit der Försterwohnung ist Eigenthum der Stadt Zürich. Am Südrande dieser Lichtung und anstossend an das mit Obstbäumen besetzte Wiesland wurde der Versuchsgarten angelegt, so dass er nach Norden hin an offenes Land stösst. Im Westen, Süden und Osten grenzt derselbe an den Wald, welcher theils mit jungen Fichten, theils mit 15—20-jährigen Buchen bestockt ist. Auf längere Zeit hinaus ist daher eine Beschattung durch die Umgebung nicht zu befürchten.

Die höchste Stelle des Gartens, am Kappelerstein, liegt 682,76 Meter ü. M.; die tiefste 667,08 Meter; das etwa in der Mitte erbaute Beobachtungshaus 676,88 Meter ü. M.

Der Garten hat eine theils nach Norden, theils nach Nordwesten, theils nach Westen leicht geneigte Lage. Durch künstliche Terassirung ist derselbe an verschiedenen Stellen eben gelegt worden.

Der Boden rührt von Ablagerungen des ehemaligen Linthgletschers her. Er ist vorherrschend thoniger Lehmboden, welchem grössere und kleinere Steine beigemengt sind. Die Tiefgründigkeit wird 2, an manchen Stellen wohl 3 Meter betragen.

Im Anfange der 1880er Jahre wurde der auf der Fläche des Gartens stockende ca. 35-jährige Fichtenbestand geschlagen und durch eine im Jahre 1885 ausgeführte Fichtenkultur ersetzt, welche wiederum bei Anlage des Gartens entfernt wurde.

Ueber die klimatischen Verhältnisse geben die in einem besonderen Abschnitte mitgetheilten meteorologischen Daten genauere Auskunft.

Die Eintheilung des Gartens, welcher 1,0 ha gross und mit einem Zaun umgeben ist, lässt sich aus dem angeschlossenen Plane leicht ersehen. Ungefähr in der Mitte des Gartens ist

Digitized by Google

das Beobachtungshaus erstellt. Dasselbe ist von Holz erbaut und ruht auf einer Grundmauer, welche einen kellerartigen Raum umschliesst, in welchem das Arbeitsgeschirr untergebracht ist. Derselbe lässt sich aber leicht in einen Raum umgestalten, in welchem Versuche bei geringem Lichte oder auch ganz im Dunkeln ausgeführt werden können.

Das einzige Stockwerk des Beobachtungshauses zerfällt in ein heizbares Zimmer, in welchem die Schränke für die feineren Instrumente und Apparate, die Laborir- und Schreibtische, sowie die Gestelle für eine Handsammlung sich befinden.

Ein zweites Gelass ist zur Werkstätte bestimmt, in welcher die verschiedenen Apparate, Werkzeuge und Instrumente theils hergestellt, theils gereinigt und reparirt werden.

Der Raum unter dem mit Ziegeln bedeckten Dache dient als Aufbewahrungsort für Instrumente, Bretter, Holz und Geräthe aller Art.

Eine eiserne Röhrenleitung führt aus einem oberhalb des Gartens aus Beton erstellten Reservoir das nöthige Wasser zu. Am Hause kann es in einem Brunnentroge gesammelt werden. An zwei weiteren Stellen des Gartens sind Wasserhähne angebracht, so dass der ganze Garten mittelst eines Schlauches bestrichen werden kann.

Die Aufsicht über den Garten ist Herrn Stadtförster R. Wild übertragen, dessen Dienstwohnung in unmittelbarer Nähe des Gartens gelegen ist.

Die Einrichtung des Gartens ist dem dreifachen Zwecke entsprechend getroffen worden, welchem er dienen soll.

Da der Forstschule des Polytechnikums ein besonderer Unterrichtswald mangelt, so werden im Anschluss an die waldbaulichen Vorlesungen die in den Saat- und Pflanzschulen vorkommenden Geschäfte, die verschiedenen Pflanzmethoden, überhaupt die meisten Kulturarbeiten im Versuchsgarten ausgeführt. Daneben sollen wissenschaftliche Untersuchungen über die einzelnen Arbeiten des Saat- und Pflanzschulbetriebes angestellt und mit denselben Untersuchungen im Gebiete der angewandten Naturwissenschaften (Pflanzenphysiologie, Bodenphysik und Bodenchemie,

Digitized by Google

Agrarmeteorologie) verbunden werden. Eine Reihe von Beobachtungen ist zur Feststellung der Untersuchungsmethoden bestimmt, damit bei Studien in den entfernter gelegenen Waldungen der Erfolg bei dem geringsten Aufwande an Zeit und Geld gesichert ist.

Endlich soll durch die unten näher beschriebenen Einrichtungen verhütet werden, dass die Resultate der angestellten Untersuchungen nur beschränkten Werth haben. Zu diesem Zwecke können die einflussreichen Vegetationsfaktoren variirt und kombinirt werden.

Um für die Schlüsse aus den Ergebnissen der Versuche ein sicheres Fundament zu erhalten, werden die Einflüsse der Witterung durch vollständige meteorologische Beobachtungen ermittelt und die Wirkungen des Bodens (im weitesten Sinne) durch chemische und physikalische Untersuchung desselben zu präzisiren gesucht.

Die detaillirte Beschreibung des Gartens muss auf die Hervorhebung der wichtigsten Anlagen beschränkt werden.

Die für wissenschaftliche Versuche unentbehrliche Trennung bezw. Isolirung der verschiedenen Wachsthumsfaktoren musste in erster Linie möglich gemacht werden.

Die Herstellung der vier Hauptexpositionen nach Nord, Ost, Süd, West ist unter Benützung der natürlichen Gefällsverhältnisse des Gartens durch Aufschütten von Dämmen bewirkt worden. Auf jeder Exposition sind fünf Dämme vorhanden, von welchen der erste eine ebene Lage hat, während die vier folgenden um 10°, 20°, 30°, 40° gegen den Horizont geneigt sind.

Dadurch ist zugleich erreicht worden, dass auch Studien über den Einfluss des Neigungsgrades des Terrains bei verschiedener Exposition angestellt werden können und zwar, was eben der entscheidende Punkt ist, unter sonst ganz gleichen Verhältnissen.

Der Einfluss der Exposition und der Neigung auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens ist bei verschiedenen Bodenarten ebenfalls verschieden. Aus diesem Grunde sind die vier Hauptbodenarten im Garten neben einander in die 30 cm tief aus-

Digitized by Google

gegrabenen Beete eingefüllt worden, so dass in jedem der oben genannten fünf Dämme sich Thonboden, Sandboden, Kalkboden und Humusboden in je vier 2 m² grossen Beeten sich vorfindet. Der Thonboden — genauer lehmiger Thonboden — war an Ort und Stelle vorhanden. Der Sandboden wurde aus einem in der Nähe gelegenen Bruche von Molassesandstein, der Humusboden aus einem benachbarten Torfgrund bezogen. Der Kalkboden stammt aus einem Ausläufer des Jura, welcher sich über Baden gegen die Lägerenkette hinzieht.

Endlich ist in besonderen Abtheilungen auch die Tiefgründigkeit der vier Hauptbodenarten variirt in der Weise, dass dieselbe in den verschiedenen Beeten 10, 20, 40, 60, 80, 100 cm beträgt. Diese Beete sind eben gelegen; nur für Thonboden ist die verschiedene Tiefgründigkeit neben der ebenen Lage auch bei 30° Neigung nach jeder der vier Himmelsrichtungen durch Aufschütten eines Dammes bewerkstelligt worden.

Die vier Hauptbodenarten sind sodann je mit einander gemischt worden in der Weise, dass $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$ des Volumens auf die beigemischte Bodenart entfallen.

Ausser den vier Hauptbodenarten sind zum Zwecke der chemischen und physikalischen Untersuchungen, zu pflanzenphysiologischen Versuchen, sowie hauptsächlich auch als Demonstrationsobjekt für die Studirenden die Verwitterungsprodukte der wichtigsten schweizerischen Gebirgsformationen in den Garten verbracht worden. Bis jetzt sind folgende Formationen vertreten: Bündtnerschiefer, Gneiss, Flysch, Verrucano, Kreidekalk, Molassesand und Jurakalk.

Eine kleinere Fläche des Gartens kann beständig nass erhalten und zu Studien über das Wachsthum auf nassem Boden benützt werden.

Die südwestliche Abtheilung des Gartens ist zum Zweck der Anstellung von Versuchen über den Einfluss des Lichtes mit ca. 2 m hohen Fichten und Eschen bepflanzt worden.

In der nordwestlichen Ecke endlich ist eine Anzahl von grösseren Beeten zu Untersuchungen über die Erschöpfung des

Digitized by Google

Bodens durch Pflanzenzucht einerseits und zum Studium über die Wirkung der Düngung andererseits reservirt.

Die durch den ganzen Garten hin vertheilten, an den Böschungen und am Rande der Beete angezogenen Rasenflächen werden zu Untersuchungen über die Wirkung der Berasung auf den Bodenzustand und das Pflanzenwachsthum benützt werden.

Das Verhalten der Hauptbodenarten zu den atmosphärischen Niederschlägen wird Gegenstand einer eingehenden Untersuchung sein. Zunächst wird die Menge des Sickerwassers täglich gemessen, welche durch dieselben abfliesst, je nachdem der Boden kahl, berast, mit Fichten oder Buchen bepflanzt ist.

In unmittelbarer Nähe des Gartens ist unter dem geschlossenen Kronendache von 20-jährigen, 60-jährigen und 90-jährigen Buchen mit beigemischten Fichten und Weisstannen eine Anzahl von Versuchsbeeten angelegt worden. Hier wird also der Einfluss der Beschattung auf verschiedene Bodenarten bei verschiedener Exposition und Neigung zum Ausdruck kommen. Unter dem Kronendache werden meteorologische Beobachtungen gleichfalls ausgeführt.

Der Bestand selbst wird zu Untersuchungen über Beginn und Schluss des Dickenwachsthums der verschiedenen Holzarten benützt.

Digitized by Google

Waldweide- und Berasungsversuche.

Ueber die Waldweide d. h. die Aenderung des Gras- und Weideertrags nach Quantität und Qualität durch die Beschattung der Waldbäume werden Untersuchungen in den Plenterwaldungen des Hochgebirges und in den Wytweiden des Jura angestellt werden.

Ebenso sind Berasungsversuche in den Gebieten der Wildbachverbauung, also grösstentheils wiederum im Hochgebirge in Aussicht genommen.

Die Untersuchungen werden in Verbindung mit der eidg. Samenkontrollstation ausgeführt werden.

Die Schwierigkeit der Ueberwachung von solchen Versuchen an entfernt gelegenen Oertlichkeiten, sowie die Wahrnehmungen bei den da und dort missglückten Berasungsversuchen mussten zunächst auf die Klarstellung verschiedener praktisch wichtiger Punkte und auf die Erledigung gewisser Vorfragen hindrängen. Wenn für das Misslingen verschiedener Grassaaten im Gebirge die Ursachen angegeben werden wollten, so musste in erster Linie die Frage sich erheben, wie weit die Eigenschaften des Bodens, die verschiedene Exposition und Neigung, oder die Meereshöhe von Einfluss gewesen sein könnten.

Die Bedeutung der einzelnen Faktoren soll nun zunächst in und bei dem Versuchsgarten, im freien Lande und bei verschiedener Beschattung studirt werden.

Das Ergebniss der im Jahre 1889 auf Rohboden im Freien angestellten Berasungsversuche ist in der nachfolgenden Abhandlung vorläufig zusammengestellt.

Im Jahre 1891 werden die weiteren Versuche im Waldesschatten eingeleitet werden. Ueber die weiterhin zu hoffenden Resultate werden spätere Mittheilungen erfolgen.

Bühler.

Digitized by Google

1. Versuche über den Einfluss der Bodenart, Neigung und Exposition auf das Gedeihen einer Grasmischung im Freien.

Von

Dr. F. G. Stebler, Vorstand der eidg. Samenkontrollstation

und

Dr. C. Schröter, Professor am Polytechnikum

in Zürich.

Erster Bericht.

Die auf Seite 23 ff. beschriebene Anordnung der Beete mit verschiedenen Combinationen von Bodenart, Neigung und Exposition bietet eine treffliche Gelegenheit, den Einfluss der verschiedenen Combinationen dieser drei Factoren auf das Gedeihen einer Grasmischung zu studiren. Es standen uns dafür 64 Beete zur Verfügung: 16 in jeder der 4 Himmelslagen; von diesen 16 je 4 von derselben Neigung (und zwar 10°, 20°, 30°, 40°), aber aus den 4 verschiedenen Bodenarten bestehend. Wir benutzten den dazu bestimmten Raum um so lieber, als unseres Wissens bis jetzt noch keine in analoger Anordnung und Ausdehnung angestellte Versuchsreihe vorliegt, weil ferner dieselbe eine willkommene Ergänzung unserer übrigen Wiesenstudien *) zu werden und endlich auch Anhaltspunkte für richtige Combination von Samenmischungen auf rohen Böden zu liefern versprach.

---

*) Siehe: Beiträge zur Kenntniss der Matten und Weiden der Schweiz. I—IX. Schweiz. landw. Jahrbuch, Band I—III. Bern 1887—89.

Digitized by Google

Die Aufgabe, die wir uns stellten, war schon durch die Einrichtung der Beete gegeben: es galt in den 64 verschiedenen Factoren-Combinationen dieselbe Samenmischung auszusäen und dann auf jedem Beet das Gedeihen der Aussaat zu verfolgen mit Rücksicht auf die Quantität des Ertrages und auf die Qualität der Narbe, d. h. die botanische und chemische Zusammensetzung derselben. Da das Endresultat sich überall zusammensetzt aus einer Summation der Wirkungen auf die einzelnen Arten, so sind auch allerdings unter gewissen Beschränkungen Rückschlüsse auf die Stellung der Einzelarten zu den Factoren möglich. Wir wollen nun der Reihe nach die Zusammensetzung der Samenmischung, die Aussaat, die Untersuchungsweise der Beete, die quantitativen und qualitativen Ergebnisse und endlich die daraus zu ziehenden Schlüsse behandeln. Wir betonen aber gleich von vornherein, dass es sich hier um einen ersten Bericht handelt, der weiterer Vervollständigung nach verschiedener Richtung bedarf.

Die Versuchsbedingungen: Lage des Gartens, Beschaffenheit und Zubereitung der Beete, Herkunft und Eigenschaften der Bodenarten, Witterung während der Versuchszeit sind in anderen Abschnitten dieses Heftes auseinandergesetzt; wir brauchen darauf nicht weiter einzugehen; nur möchten wir einige naheliegende Einwürfe gegen die Beweiskraft der Versuche besprechen.

Man könnte uns etwa entgegenhalten, die verwendeten Bodenarten entsprechen nicht vollständig den ihnen gegebenen Bezeichnungen: der Thon sei kein typischer Thon, sondern eher ein strenger Lehm, der Sand enthalte zu viel, der Kalk zu wenig Kalk etc. Zugegeben! Aber es sind Bodenarten, die bei uns in der Nordschweiz weit verbreitet sind, in der Praxis eine wichtige Rolle spielen und sehr verschiedene physikalische und chemische Eigenschaften besitzen: vier Typen also für weit verbreitete und gut charakterisirte Bodenarten. Wenn später einmal die physikalische und chemische Beschaffenheit genau festgestellt sein wird, so wissen wir sicher, womit wir es zu thun haben, wir können hier also vorläufig einfach auf jene kommenden Untersuchungen verweisen.

In einer andern Beziehung sind allerdings die Versuche nicht ganz einwurfsfrei, nämlich in der geringen Grösse der Beete:

Digitized by Google

was für zwei Quadratmeter gilt, lässt sich nicht ohne weiteres auf eine Juchart übertragen und da für jede der 64 Factorencombinationen nur ein Beet mit 2 m² Flächeninhalt vorhanden ist, so können Zufälligkeiten die Gesetzmässigkeiten verwischen. Das ist in der That auf einigen Beeten mit Humusboden geschehen, die theils verrutscht sind, theils aus Versehen zu stark gejätet wurden, weshalb dort die Resultate unbrauchbar sind. Im Uebrigen aber ergibt sich aus dem Folgenden, dass eine Reihe von Gesetzmässigkeiten so deutlich zu Tage treten, dass die Fehlerquellen offenbar zu keiner wesentlichen Wirkung gelangen. Ausserdem werden wir vorzugsweise Mittelzahlen benutzen, in denen ihr Einfluss ohnehin geringer ist.

Ein letzter Einwand endlich betrifft die Wirkung der Exposition und Neigung in den kleinen Verhältnissen unserer Versuchsanstellung. Es ist klar, dass man an geneigten Hängen von 1—2 M. Höhe die klimatischen und Substratsbedingungen eines ausgedehnten Hanges nicht nachmachen kann; es werden namentlich mit Bezug auf Temperaturverhältnisse und Belichtung die Einflüsse der Neigung und Exposition auf den kleinen Bodenstücken verwischt werden durch die Wärme- und Lichtverhältnisse der Umgebung. Es wird desshalb nicht gestattet sein, die Resultate ohne Weiteres auf grosse natürliche Hänge zu übertragen, sondern diese Vorstudien müssen und sollen natürlich ergänzt werden durch weitere Versuche an grossen Hängen. Anderseits aber tritt gerade durch die Gleichheit des Gesammtklimas der Einfluss namentlich der Bodenart und Exposition sehr deutlich hervor, weniger derjenige der Neigung.

I. Die Samenmischung.

Bei der Zusammenstellung der Grasmischung wurden nahezu alle wichtigeren Gras- und Kleearten berücksichtigt, deren Samen im Handel eine Rolle spielen und zur Anlage von Wiesen häufig Verwendung finden. Von jeder Art wurde derselbe Prozentsatz (4 %) ausgesät, einzig bei vier Arten, von denen wir voraussahen, dass sie beim Kampf um's Dasein stark beeinträchtigt würden, wurden zur Ausgleichung 5 % genommen

Digitized by Google

Zusammenstellung der ausgesäten Mischung.

Tabelle I.

№	Namen der Arten	Qualität			Quantität			
		Reinheit %	Keimfähigkeit %	Reine und keimfähige Samen (Gebrauchswerth) %	% der Einzelsaat	Gewicht der Samenmenge in Gramm	Absolute Anzahl der gesäten reinen und keimfähigen Samen	% Anzahl der gesäten reinen und keimfähigen Samen
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
1	Arrhenatherum elatius	88,7	69	61,2	4	2,56	515	1,6
2	Lolium perenne	98,4	82	80,7	4	1,99	828	2,6
3	Lolium italicum	95,6	96	91,8	4	1,76	833	2,6
4	Festuca pratensis	98,7	96	94,8	4	1,72	959	3,0
5	Festuca rubra	65,3	51	33,3	4	1,12	476	1,5
6	Festuca heterophylla	75,4	56	42,3	4	1,22	629	2,0
7	Dactylis glomerata	95,0	92	87,4	4	1,28	1398	4,4
8	Holcus lanatus	64,1	47	30,1	5	1,00	885	2,8
9	Trisetum flavescens	87,5	48	42,0	4	1,06	2226	7,0
10	Poa trivialis	98,4	92	90,5	4	0,80	4022	12,6
11	Poa pratensis	84,1	70	58,9	5	0,80	2480	7,8
12	Poa nemoralis	86,6	68	58,9	5	0,86	2814	8,8
13	Phleum pratense	99,5	96	95,5	4	0,58	1730	5,4
14	Cynosurus cristatus	98,8	88	86,9	4	0,90	1819	5,7
15	Agrostis alba	93,5	94	87,9	5	0,44	4834	15,1
16	Alopecurus pratensis	92,7	80	74,2	4	0,88	733	2,3
17	Phalaris arundinacea	93,9	63	59,2	4	0,77	712	2,2
18	Trifolium pratense	94,7	94	89,0	4	0,64	332	1,0
19	Trifolium hybridum	96,4	81	78,1	4	0,45	549	1,7
20	Trifolium repens	96,7	90	87,0	4	0,39	530	1,7
21	Medicago sativa	98,1	91	89,3	4	0,93	446	1,4
22	Medicago lupulina	98,9	83	82,1	4	0,67	344	1,1
23	Onobrychis sativa	99,4	87	86,5	4	5,95	281	0,9
24	Achillea millefolium	89,3	85	75,9	4	0,20	1518	4,8
	Zusammen				100	28,92	31893	100,00

Digitized by Google

(*Tabelle I*, Colonne 6). Dieser Prozentsatz bezieht sich auf das Saatquantum der Einzelsaat jeder Art, d. h. wir verwenden von jeder Art 4, resp. 5 % desjenigen Saatgewichtes, welches nöthig wäre, wenn man das ganze Beet mit dieser Art allein besäen wollte. Das absolute Saatgewicht (Col. 7) der einzelnen Arten ist natürlich sehr verschieden, da man, um denselben Effekt zu erzielen, von einer Art mehr, von einer andern weniger nehmen muss; bei der Esparsette z. B. 5,95 Gramm, beim Rothklee dagegen nur 0,64 Gramm. Es war zwar vorauszusehen, dass manche der verwendeten Arten unter den vorliegenden Verhältnissen nicht sonderlich gut fortkommen werden; oder wenn eine Art für eine Bodenart geeignet erschien, so war dies bei den übrigen nicht oder nicht in dem gleichen Maasse der Fall; dennoch musste man alle in allen Fällen berücksichtigen, da eine Vergleichung nur dann zulässig, wenn die Mischung überall dieselbe ist.

Aus diesen Gründen muss man auch viel dichter säen als gewöhnlich, da ein grosser Theil der Samen voraussichtlich nicht zur Wirkung kommt. Während man bei den gewöhnlichen Mischungen nur 50—80 % dichter sät, als bei der Einzelsaat der betreffenden Art, so haben wir aus diesen Gründen einen Zuschlag von 400 % angenommen, also viermal dichter gesät als gewöhnlich.

Im Ganzen wurden also 1850,98 Gramm, auf jedes Beet 28,92 Gramm (Col. 7) mit 31893 reinen und keimfähigen Samen (Col. 8) gesät. Nach der Prozentzahl (Col. 9) der gesäten reinen und keimfähigen Samen wurden von dem feinkörnigsten Samen, dem Fioringras (Agrostis alba), am meisten gesät (15,15 %), nach dem Gewicht aber von dem grobkörnigsten, der Esparsette (5,95 %). Rücksichtlich der Einzelsaat beträgt das Saatquantum aber überall 4 resp. 5 % (Col. 6).

Damit die Mischung auf allen Beeten ganz genau übereinstimme, wurde jede Art für jedes Beet besonders gewogen. So war es möglich, zu erreichen, dass jedes Beet von derselben Art so ziemlich dieselbe Zahl reiner und keimfähiger Samen erhielt, mit andern Worten, dass die Mischung auf jedem Beet dieselbe war. Für alle 64 Beete waren 165 Gramm Arrhenatherum

Digitized by Google

elatius nöthig. Hievon wurden 64 Portionen à 2,56 Gramm gemacht — und in gleicher Weise bei den übrigen Arten. Es waren also zusammen 64×24 = 1536 Wägungen nöthig. Nach der Wägung wurden die Samen von jedem Beete gemischt und mit dieser Mischung am 18. Juni 1889 die einzelnen Beete besäet. Die Saat geschah ohne Ueberfrucht.

Im Jahre 1889 konnten die Mischungen ein Mal geschnitten werden. Eine genauere Untersuchung fand jedoch nicht statt. Dagegen wurde im zweiten Jahre eine weitgehende botanische Untersuchung vorgenommen, deren Resultate wir in Folgendem mittheilen wollen, uns vorbehaltend, über die Resultate der nächsten Jahre später zu berichten.

II. Die Untersuchung der Narbe.

Um ein möglichst vollständiges Bild der quantitativen und qualitativen Beschaffenheit der Narbe zu erlangen, verfuhren wir folgendermassen:

1. Ertragsbestimmung.

Es wurde von jedem Beet der Ertrag im 1. und 2. Schnitt grün gewogen.

2. Schätzung der Zusammensetzung.

Es wurden sämmtliche Beete vor dem 1. Schnitt auf ihre botanische Zusammensetzung geschätzt. Herr *A. Zschokke,* botanischer Assistent an der forstlichen Versuchsstation und jeder der Verfasser notirte für sich sämmtliche auf einem Beet zu konstatirenden Arten und ihren ungefähren prozentischen Antheil am Bestand; dann wurde aus den drei Schätzungen das Mittel gezogen; auf diese Weise ist *Tabelle II* entstanden. Solche Schätzungen sind naturgemäss ziemlich unsicher; besonders werden dabei die sterilen Triebe der Gräser zur Fehlerquelle, da sie beim raschen Ueberblicken sich nicht ganz sicher heimweisen lassen. Um einen Begriff von der Fehlergrenze der Schätzungen zu geben, setzen wir im Folgenden von einer Reihe von Beeten die Ergebnisse der Schätzungen und Wägungen nebeneinander (Siehe *Tabelle III*).

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3. Genaue Bestandesanalysen.

a. Aushebung von Viertelsbeeten (= ½ □ m.) Auf 10 Versuchsbeeten (Thon-Ost-10°, 20°, 30°, 40°, W-10°, S-10°, N-10°; Ost-Kalk-10°, Sand-10°, Humus-10°) wurde je auf einem Viertelbeet (einem halben Quadratmeter entsprechend) der Boden, mit allem was darauf stand, sorgfältig ausgehoben; dann im Zimmer der Bestand nach Arten sortirt; bei jeder Art wurde, soweit möglich, die Individuenzahl bestimmt, ferner die sterilen und fertilen Triebe; dann vom stärksten Individuum die Triebzahl konstatirt und soweit möglich auch die Wurzellänge in Betracht gezogen. Dann wurde das Material artenweise in Düten verpackt, getrocknet und als Heu gewogen.

b. Analytische Wägungen des Gesammtertrages eines Beetes (Thon-, Kalk-, Sand- und Humus-, Süd-20° und Nord-20°, ferner Thon-West-20°).

Von den obigen 9 Beeten wurde das Gras des ersten Schnittes artenweise sortirt, erst grün, dann trocken gewogen, jede Art besonders; Zählungen dagegen wurden keine vorgenommen.

Es braucht wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden, geht übrigens auch aus den angeführten Bezeichnungen der Beete hervor, dass die 19 analytisch untersuchten Beete so ausgewählt wurden, dass sie den Einfluss eines jeden der drei Factoren — Bodenart, Exposition und Neigung — studiren lassen.

Leider war es dieses Jahr nicht möglich, die Untersuchungen dadurch erst vollständig zu machen, dass chemische Analysen des Bodens und des Heues ausgeführt wurden; es soll das später geschehen. Wir glaubten trotzdem die Ergebnisse jetzt schon veröffentlichen zu können, da die Schlüsse in andern Richtungen dadurch nicht beeinflusst werden.

Dankend erwähnen wir noch, dass Herr *Ach. Zschokke*, Assistent an der Centralanstalt für fortliches Versuchswesen, bei den Bestandesanalysen uns seine werthvolle Hülfe in ausgedehntem Maasse zu Theil werden liess.

In den *Tabellen IV und V* geben wir die Resultate aus den Wägungen, in *Tabelle VI* die Durchschnittszahlen.

Digitized by Google

Vergleichung der Schätzung der

№	Namen der Art	Thon						Kalk					
		N-20°		S-20°		W-20°		N-20°		S-20°		N-40°	
		Wäg.	Schätz.	Wäg.	Schätz.	Wäg.	Schätz.	Wäg.	Schätz.	Wäg.	Schätz.	Wäg.	Schätz
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Arrhenatherum elatius	12,18	18,5	5,99	9	67,85	26,5	1,04	2,4	4,35	5	6,0	10
2	Lolium perenne	23,68	13,5	7,61	8,3	9,05	10	6,63	5,3	2,43	5	12,0	14
3	Lolium italicum	10,49	11	3,48	8	—	—	8,28	10	0,70	4,7	9,0	6,7
4	Festuca pratensis	1,86	4	0,88	5	4,92	7,5	0,88	2	—	2	0,2	—
5	Festuca rubra	0,03	—	0,10	—	0,03	—	0,08	—	0,08	—	—	—
6	Festuca heterophylla	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Dactylis glomerata	0,23	—	0,56	—	3,04	1	0,08	—	0,06	—	—	—
8	Holcus lanatus	0,06	—	0,23	1,7	0,19	0,5	0,06	—	0,03	—	—	—
9	Trisetum flavescens	0,46	1	0,24	1	0,38	3,5	0,08	—	0,06	—	—	—
10	Poa trivialis	0,18	1	0,03	—	0,39	1	—	—	—	—	—	—
11	Poa pratensis	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Poa nemoralis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Phleum pratense	0,43	—	0,24	—	0,73	—	0,11	—	—	—	—	—
14	Cynosurus cristatus	0,06	—	0,03	—	0,04	—	—	—	—	—	—	—
15	Agrostis alba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	Alopecurus pratensis	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—
17	Phalaris arundinacea	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
18	Trifolium pratense	31,15	31	54,19	26	1,57	13,5	15,89	5,4	22,37	12	11,0	9,3
19	Trifolium hybridum	1,19	—	4,61	8,7	0,30	4	1,22	0,3	1,66	6	1,0	5
20	Trifolium repens	0,23	3,5	0,65	4,3	0,10	4	0,06	2	1,66	4,3	—	2,3
21	Medicago sativa	3,73	5,0	9,37	20	3,64	11	2,66	2	3,05	7	3,0	5
22	Medicago lupulina	10,16	6,5	8,33	3,3	2,26	5	11,26	5,3	33,32	13,3	23,0	10,7
23	Onobrychis sativa	1,89	3	1,93	4	4,35	10	51,86	64,0	26,97	38	35,0	36,3
24	Achillea Millefolium	0,06	—	0,05	—	0,04	—	—	—	—	—	—	—
	Unkräuter etc.	1,92	2	0,98	0,7	0,98	1,5	0,31	1,3	3,31	2,7	—	1,0

Digitized by Google

mit der Wägung (Prozentzahlen).

Tabelle III.

Sand				Humus				Mittelzahlen		
N-20°		S-20°		N-20°		S-20°		Mittel aus den Wägungen	Mittel aus den Schätzungen	Mittlere Differenz Col. 23—24
Wäg.	Schätz.	Wäg.	Schätz.	Wäg.	Schätz.	Wäg.	Schätz.			
15	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*
2,49	6,5	2,89	6	27,7	26,5	14,35	19,5	14,48	13,00	+ 1,48
20,09	22,5	20,68	20	37,0	32	5,08	5	14,42	13,56	+ 0,86
52,24	50	14,44	13,8	0,70	—	0,29	2	9,96	10,57	— 0,61
0,40	—	0,65	2,8	6,5	10	0,48	1,5	1,68	3,43	— 1,75
0,08	—	0,05	—	0,22	—	0,08	—	0,07	—	— 0,07
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,12	—	0,19	—	6,48	4	0,52	—	1,12	0,5	+ 0,62
0,08	1	0,12	—	0,18	2	0,23	1	0,11	0,62	— 0,51
0,08	—	0,08	—	0,32	—	0,18	1	0,18	0,65	— 0,48
—	—	0,05	—	0,22	1,5	0,08	1	0,09	0,45	— 0,34
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,20	—	0,38	—	4,32	1,5	2,14	3,5	0,85	0,50	+ 0,35
—	—	—	—	0,10	—	—	—	0,02	—	+ 0,02
—	—	0,13	—	—	—	—	—	0,01	—	+ 0,01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	— 0,10
4,81	3	8,47	5,3	2,56	4	3,61	4	15,56	11,35	+ 4,21
0,28	—	1,39	2,7	0,96	1	1,47	1,5	1,41	2,92	— 1,51
0,67	2,5	1,14	7	0,22	2	0,10	2	0,48	3,39	— 2,91
0,16	2	5,37	7	0,38	2	7,81	15	3,97	7,60	— 3,63
4,42	3	5,52	4,3	6,57	4	52,67	26,5	15,75	8,19	+ 7,54
12,04	9,5	29,49	25,7	1,92	4,5	10,34	14,5	17,53	20,95	— 3,42
—		0,09	—	—	—	—	—	0,02	—	+ 0,02
1,84	—	8,97	6,3	3,75	5,0	0,71	2,0	2,28	2,25	+ 0,03
								Mittlere Grösse des Schätzungsfehlers		1,5

Digitized by Google

Absolute Gewichtsmengen des Heues der einzelnen

(15 Beete nur im I. Schnitt, 4, und zwar

(Colonne 6, 8, 10, 11, 13–15, 17—19, 21–23 enthalten direct gefundene Zahlen.

№	Namen der Arten	Thon							
		Ost				Süd		West	
		10° I.Schn.	20° I.	30° I.	40° I.	10° I.	20° I.	10° I.	20° I.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Arrhenatherum elatius	61,20	136,00	133,12	157,80	109,68	165,00	320,00	1310
2	Lolium perenne	209,48	384,00	260,00	202,60	232,48	185,00	30,28	200
3	Lolium italicum	42,28	50,40	14,24	15,40	81,68	92,00	1,12	—
4	Festuca pratensis	12,48	65,96	37,60	27,28	62,96	17,00	145,20	86
5	Festuca rubra	0,28	0,76	0,12	0,80	1,16	0,28	1,76	0
6	Festuca heterophylla	0,32	0,36	1,04	0,68	—	—	0,96	—
7	Dactylis glomerata	23,16	13,92	8,48	19,56	6,48	9,14	41,20	54
8	Holcus lanatus	1,44	2,00	0,48	2,68	3,20	3,30	—	1
9	Trisetum flavescens	10,00	11,60	7,60	2,68	11,60	3,40	21,80	6
10	Poa trivialis	5,60	13,20	4,40	1,08	10,88	0,12	7,60	6
11	Poa pratensis	—	0,08	—	—	—	—	0,28	—
12	Poa nemoralis	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Phleum pratense	5,12	21,24	12,01	11,68	77,68	4,20	54,68	11
14	Cynosurus cristatus	0,36	7,68	2,60	7,68	5,32	0,25	2,68	—
15	Agrostis alba	0,16	0,36	—	—	2,80	—	—	—
16	Alopecurus pratensis	—	—	—	—	—	—	3,20	—
17	Phalaris arundinacea	—	—	—	—	—	—	10,20	—
18	Trifolium pratense	916,00	300,00	708,00	240,00	980,00	800,00	41,56	21
19	Trifolium hybridum	35,40	25,08	42,44	19,60	204,00	94,00	11,20	5
20	Trifolium repens	22,60	30,24	10,00	4,28	79,56	8,50	0,88	0
21	Medicago sativa	24,96	128,64	138,48	384,00	49,08	210,00	108,40	55
22	Medicago lupulina	91,28	171,40	89,12	44,00	98,88	175,00	19,60	33
23	Onobrychis sativa	0,60	14,12	0,40	44,12	3,68	35,12	48,68	65
24	Achillea Millefolium	0,16	1,28	0,40	—	1,80	0,17	0,88	0
	Unkräuter etc.	70,08	83,48	25,08	146,92	10,46	16,80	7,36	11
	Summe der Gramineen	371,88	707,20	247,68	450,12	605,92	479,66	640,96	1675
	Summe der Papilionaceen	1090,84	669,48	988,44	736,00	1415,20	1322,62	230,32	180

Digitized by Google

Arten von 19 analytisch untersuchten Beeten (in Gramm).

Nord-20°, auch im II. Schnitt untersucht)

bei den übrigen wurde nur 1/4 Beet untersucht und die Zahl mit 4 multiplizirt)

Tabelle IV.

Thon			Kalk				Sand				Humus			
Nord			Ost	Süd	Nord		Ost	Süd	Nord		Ost	Süd	Nord	
10° I.	20° I.	20° II.	10° I.	20° I.	20° I.	20° II.	10° I.	20° I.	20° I.	20° II.	10° I.	20° I.	20° I.	20° II.
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
97,60	285,00	109,00	32,00	115,00	17,00	4,30	88,00	67,00	22,27	8,71	262,00	305,00	327,00	315,00
08,00	425,00	8,14	162,00	62,00	110,00	1,82	360,00	382,00	190,00	0,37	116,00	100,00	390,00	102,00
—	224,00	115,00	84,00	16,80	142,00	437,40	88,00	272,00	500,00	179,00	—	3,80	6,02	8,21
55,96	36,50	5,10	16,00	—	5,60	1,22	20,00	11,97	1,35	—	13,20	9,70	60,00	65,00
1,08	0,05	—	12,40	0,08	0,12	0,20	1,56	0,07	0,12	—	2,16	0,02	1,17	0,30
0,20	—	—	—	—	—	—	1,20	—	—	—	—	—	—	—
10,20	2,90	2,07	4,68	0,20	0,17	0,20	9,56	2,93	0,02	—	6,16	7,00	60,00	60,20
0,48	0,39	—	1,32	0,17	0,10	—	0,60	0,64	0,12	—	—	1,75	0,35	0,34
5,80	7,40	1,52	5,56	0,60	0,32	—	0,28	0,32	0,19	—	4,52	1,32	3,07	1,54
10,40	3,20	—	3,00	—	—	—	0,20	0,29	—	—	—	0,40	0,90	—
0,20	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14,36	6,60	2,50	3,00	—	0,99	—	1,24	7,72	0,60	0,67	12,68	39,74	40,85	17,59
0,40	0,30	—	3,00	—	—	—	2,24	—	—	—	—	—	0,25	—
—	—	—	—	—	—	—	0,40	1,00	—	—	—	—	—	—
—	—	—	3,00	—	—	—	1,08	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
56,00	355,00	740,00	460,00	327,00	189,00	419,00	212,00	115,00	28,55	160,00	72,00	57,50	20,12	95,00
42,08	15,37	7,90	96,00	22,70	12,15	15,72	40,00	17,52	0,99	1,29	1,28	18,24	6,65	10,67
19,28	3,75	0,42	—	20,80	0,10	—	28,00	12,40	2,99	1,44	7,80	0,59	1,45	1,72
65,68	61,00	82,00	148,00	65,00	37,00	38,00	3,16	74,00	0,49	1,02	76,00	125,00	3,02	3,50
41,28	160,00	6,50	288,00	47,00	152,00	33,09	44,00	92,00	31,67	3,25	108,00	630,00	57,00	1,70
7,00	29,77	2,30	69,00	387,00	562,00	169,00	108,00	475,00	87,00	34,02	24,00	154,00	16,44	1,74
0,20	0,40	6,45	1,32	—	—	0,09	—	1,00	—	—	0,40	—	12,91	0,10
11,76	22,70	8,90	43,52	38,71	2,52	2,29	22,32	84,00	10,52	1,24	40,40	9,05		11,42
04,68	991,39	243,33	319,96	194,30	276,30	445,14	574,36	745,94	714,67	188,75	416,72	468,73	890,41	570,18
31,32	604,89	839,12	1061,00	869,50	952,25	674,81	435,11	785,92	151,69	201,02	289,08	985,33	104,68	114,33

Digitized by Google

Prozentische Zusammensetzung

nach genauer Analyse

15 Beete sind nur im I. Schnitt untersucht (I), 4, und zwar Nord-

№	Namen der Arten	Thon							
		Ost				Süd		West	
		10^0 I.Schn.	20^0 I.	30^0 I.	40^0 I.	10^0 I.	20^0 I.	10^0 I.	20^0 I.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Arrhenatherum elatius	3,99	9,32	8,90	11,84	5,41	9,07	36,01	70,08
2	Lolium perenne	13,65	26,31	17,37	15,20	11,46	10,17	3,41	10,70
3	Lolium italicum	2,75	3,45	0,95	1,15	4,08	5,06	0,13	—
4	Festuca pratensis	0,98	4,52	2,51	2,05	3,10	0,93	16,34	4.60
5	Festuca rubra	0,02	0,05	0,01	0,06	0,06	0,01	0,20	0,00
6	Festuca heterophylla	0,02	0,02	0,07	0,05	—	—	0,11	—
7	Dactylis glomerata	1,51	0,95	0,56	1,47	0,32	0,50	4,64	2.89
8	Holcus lanatus	0,09	0,14	0,08	0,20	0,16	0,18	—	0.10
9	Trisetum flavescens	0,72	0,79	0,51	0,20	0,41	0,19	2,57	0.32
10	Poa trivialis	0,36	0,90	0,29	0,08	0,54	0,01	0,85	0,33
11	Poa pratensis	—	0,00	—	—	—	—	0,1	—
12	Poa nemoralis	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Phleum pratense	0,33	1,45	0,80	0,88	3,83	0,23	6,15	0,63
14	Cynosurus cristatus	0,02	0,35	0,17	0,58	0,26	0,01	0,30	—
15	Agrostis alba	0,01	0,02	—	—	0,14	—	—	—
16	Alopecurus pratensis	—	—	—	—	—	—	0,36	—
17	Phalaris arundinacea	—	—	—	—	—	—	2,05	—
18	Trifolium pratense	59,69	20,56	47,34	18,00	48,32	43,98	4,68	1,16
19	Trifolium hybridum	2,31	1,72	2,84	1,47	10,06	5,17	1,26	0,27
20	Trifolium repens	1,47	2,07	0,67	0,32	3,92	0,47	0,10	0,02
21	Medicago sativa	1,63	8,81	9,26	28,80	2,42	11,25	12,20	2.94
22	Medicago lupulina	5,95	11,75	5,96	3,30	4,87	9,62	2,20	1.79
23	Onobrychis sativa	0,04	0,97	0,08	3,31	0,18	1,93	5,48	3.48
24	Achillea Millefolium	0,01	0,09	0,08	—	0,09	0,01	0,22	0.63
	Unkräuter etc.	4,43	5,78	1,66	11,07	0,41	0,90	0,70	0,06
	Prozentsatz der Gramineen	24,45	48,27	32,17	33,76	29,72	26,86	73,12	89.65
	Prozentsatz der Papilionaceen	71,09	45,88	66,10	55,20	69,77	72,42	25,92	9.66

Digitized by Google

des Heues von 19 Beeten

und Wägung.

exposition 20° Neigung, auch im II. Schnitt (Colonne 13, 17, 21 und 25).

Tabelle V.

Thon			Kalk				Sand				Humus			
Nord			Ost	Süd	Nord		Ost	Süd	Nord		Ost	Süd	Nord	
10° I.	20° I.	20° II.	10° I.	20° I.	20° I.	20° II.	10° I.	20° I.	20° I.	20° II.	10° I.	20° I.	20° I.	20° II.
11	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*
5,92	17,88	9,98	2,25	7,54	1,38	0,59	8,47	4,14	2,54	2,28	35,90	20,85	31,87	45,26
30,61	25,92	0,74	10,67	4,06	8,26	0,25	34,64	23,63	21,64	0,09	15,75	6,88	38,01	14,65
—	13,66	10,53	5,90	1,07	11,58	6,00	8,47	16,82	56,95	45,78	—	0,26	0,59	1,18
3,39	2,23	0,47	1,12	—	0,45	0,17	1,92	0,74	0,15	—	1,79	0,66	5,85	9,34
0,06	0,00	—	0,87	0,00	0,01	0,08	0,15	0,00	0,01	—	0,29	0,00	0,11	0,04
0,01	—	—	—	—	—	—	0,11	—	—	—	—	—	—	—
0,62	0,18	0,19	0,33	0,01	0,01	0,08	0,92	0,18	0,00	—	0,84	0,48	5,85	8,65
0,03	0,02	—	0,09	0,01	0,01	—	0,06	0,04	0,01	—	—	0,11	0,08	0,05
0,35	0,45	0,14	0,39	0,04	0,03	—	0,27	0,02	0,02	—	0,61	0,09	0,38	0,22
0,69	0,19	—	0,62	—	—	—	0,19	0,02	—	—	—	0,03	0,09	—
0,01	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,87	0,40	0,23	0,20	—	0,08	—	0,31	0 48	0,07	0,17	1,72	2,72	3,98	2,33
0,02	0,02	—	0,02	—	—	—	0,21	—	—	—	—	—	0,02	—
—	—	—	—	—	—	—	0,10	0,06	—	—	—	—	—	—
—	—	—	0,00	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39,78	21,65	67,77	32,29	21,43	15,35	57,50	20,40	7,11	3,25	40,92	8,69	3,93	1,96	13,64
2,53	0,94	0,72	6,74	1,49	0,98	2,16	3,85	1,08	0,11	0,33	0,17	1,25	0,65	1,53
1,17	0,23	0,04	—	1,36	0,01	—	2,69	0,77	0,34	0,37	1,06	0,04	0,14	0,25
3,98	3,72	7,51	10,39	4,26	3,00	5,21	0,30	4,58	0,05	0,26	10,32	8,54	0,29	0,50
8,57	9,76	0,59	20,22	30,81	12,35	4,54	4,23	5,69	3,61	0,88	14,66	43,06	5,55	0,24
0,42	1,81	0,21	4,84	25,36	45,65	23,19	10,39	29,38	9,91	8,70	3,26	10,52	1,60	0,25
0,01	0,02	0,04	0,09	—	—	—	—	0,06	—	—	0,05	—	} 1,26	0,01
0,69	1,38	0,81	3,05	2,54	—	—	2,24	5,19	—	0,32	5,48	0,62		1,64
42,78	60,45	22,28	22,66	12,78	22,48	7,07	55,92	46,13	81,39	48,27	56,30	32,03	86,78	81,72
56,47	38,11	76,84	74,48	84,71	77,34	92,60	41,86	48,61	17,27	51,41	38,16	67,34	10,19	16,41

Digitized by Google

Durchschnittszahlen über das

(Absolute Gewichtsmengen und prozentisch, nach Wägung und

№	Namen der Arten	Durchschnittsertrag des Heues			Mittel auf den 4 Boden-							
		in Gramm (Mittel aus 19 analytisch untersuchten Beeten)	prozentisch: Nach der Wägung (getrocknet) 19 Beete	prozentisch: Nach der Schätzung (grün) 64 Beete	absolut (Ertrag in Gramm) (Mittel aus je 3 Beeten)				prozen- Nach der Wägung (Mittel aus je 3 Wägungen (Beete 0-10,°, 8-20,°, N-20,°			
					Thon	Kalk	Sand	Humus	Thon	Kalk	Sand	Humus
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
1	Arrhenather. elatius	211,08	15,38	14,10	170,40	54,66	59,09	298,00	10,14	3,72	5,05	29,34
2	Lolium perenne	236,78	17,32	14,45	273,16	108,00	310,66	202,00	16,58	7,88	26,63	20,19
3	Lolium italicum	85,96	6,98	7,62	119,43	80,77	286,66	3,27	7,15	6,16	27,41	0,42
4	Festuca pratensis	34,98	2,80	4,00	21,99	7,20	11,11	27,63	1,38	0,52	0,93	2,76
5	Festuca rubra	23,95	0,10	0,00	0,18	4,18	0,58	1,12	0,01	0,34	0,05	0,2
6	Festuca heterophylla	0,25	0,02	—	0,11	—	0,40	—	0,006	0,04	0,04	—
7	Dactylis glomerata	14,72	1,33	1,10	11,78	1,68	4,17	24,39	0,78	0,11	0,55	2,3
8	Holcus lanatus	1,10	0,07	0,55	1,71	0,53	0,45	0,70	0,09	0,03	0,11	0,07
9	Trisetum flavescens	5,47	0,44	0,65	6,93	2,16	0,25	2,97	0,45	0,15	0,10	0,3
10	Poa trivialis	3,54	0,27	0,48	2,97	1,00	0,16	0,43	0,18	0,04	0,07	0,0
11	Poa pratensis	0,08	—	—	0,02	—	—	—	0,00	—	—	—
12	Poa nemoralis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Phleum pratense	12,14	1,32	0,45	5,31	1,33	2,85	31,09	0,32	0,07	0,28	2,3
14	Cynosurus cristatus	1,72	0,10	—	0,30	1,00	0,74	0,08	0,01	0,04	0,07	0,2
15	Agrostis alba	0,23	0,02	—	0,05	—	0,46	—	—	—	0,05	—
16	Alopecurus pratensis	0,38	0,02	0,03	—	1,00	0,36	—	—	0,04	0,03	—
17	Phalaris arundinacea	0,53	0,11	0,03	—	—	—	—	—	—	—	—
18	Trifolium pratense	342,07	22,08	12,75	690,33	325,33	118,52	49,87	41,77	23,02	10,25	4,3
19	Trifolium hybridum	37,35	2,36	2,75	48,26	43,62	19,50	8,72	8,42	3,07	5,04	0,3
20	Trifolium repens	13,35	0,88	3,18	11,62	6,97	14,46	3,28	0,72	0,45	3,80	0,41
21	Medicago sativa	92,47	6,67	9,43	98,65	83,33	25,88	68,01	5,68	5,88	1,64	6,8
22	Medicago lupulina	130,19	10,73	8,20	142,09	162,33	55,89	265,00	8,44	21,12	4,51	21,6
23	Onobrychis sativa	112,15	8,34	18,25	21,65	339,33	223,33	64,81	1,26	25,28	16,36	5,12
	Summa	1360,44	97,34	100,02	1626,89	1224,42	1135,52	1051,37	103,34	97,96	103,17	97,1
	Grasarten zusammen	632,86	46,28	48,46	614,29	263,51	677,94	591,68	37,10	19,14	61,37	58,4
	Papilionaceen zusam.	727,58	51,06	54,56	1012,60	960,91	457,58	459,69	66,24	78,82	41,80	38,3

Digitized by Google

Auftreten der einzelnen Arten

Schätzung, rücksichtlich Boden, Exposition und Neigung).

Tabelle VI.

arten				Mittel in den 4 Expositionen								Mittel in den 4 Neigungen			
tisch				prozentisch								prozentisch			
Nach der Schätzung (aus je 16 Schätzungen)				Nach der Wägung (Mittel aus je 4 Wägungen) (für West nur 1).				Nach der Schätzung (Mittel aus je 16 Schätzungen)				Nach der Schätzung (Mittel aus je 16 Schätzungen)			
Thon	Kalk	Sand	Humus	Ost	Süd	West	Nord	Ost	Süd	West	Nord	10°	20°	30°	40°
14	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*	*26*	*27*	*28*	*29*
18,9	6,1	7,9	23,5	12,50	10,40	36,01	13,29	15,0	9,3	15,5	12,8	11,2	13,9	11,1	17,9
11,2	7,3	23,5	15,8	18,68	11,17	3,41	23,62	11,9	7,8	11,5	22,6	14,1	10,1	13,7	17,8
5,8	6,7	16,6	1,4	4,28	5,80	0,13	20,68	7,4	6,7	4,4	13,4	9,0	7,7	8,0	7,1
5,3	2,0	3,3	5,4	1,45	0,58	16,34	2,17	4,6	3,6	3,6	4,3	3,5	3,7	7,2	4,5
—	—	—	0,0	0,37	0,008	0,20	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	0,07	—	0,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,6	—	0,5	2,3	0,90	0,29	4,64	1,51	0,8	0,3	1,3	0,8	1,3	0,8	0,7	0,6
0,7	0,2	0,7	0,6	0,06	0,08	—	0,02	0,6	0,7	0,5	0,5	0,6	0,7	0,4	0,4
1,7	0,1	0,1	0,7	0,49	0,08	2,57	0,22	0,7	0,4	1,0	0,5	0,9	0,8	0,4	0,5
0,8	—	—	1,1	0,17	0,01	0,85	0,07	0,2	0,2	0,6	0,7	0,3	0,5	0,4	0,5
—	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,4	—	0,1	1,3	0,62	0,86	6,15	1,13	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2
—	—	—	—	0,09	0,02	0,30	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	0,03	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	0,1	0,06	—	0,36	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—
0,1	—	—	—	—	—	2,05	—	—	—	0,1	—	0,1	—	—	—
19,7	15,7	7,1	5,8	30,27	19,11	4,68	10,55	14,9	12,9	8,2	11,7	15,5	11,9	12,7	8,2
4,3	3,4	2,4	0,9	3,27	2,25	1,26	0,67	3,3	4,2	2,2	1,9	3,4	2,8	2,7	2,2
3,3	2,9	4,2	2,3	1,31	0,66	0,10	0,18	3,2	3,9	3,2	2,2	3,5	3,6	3,0	2,5
14,8	9,0	3,4	9,5	5,66	7,23	12,20	1,76	11,8	13	7,4	3,2	7,2	9,6	6,1	9,3
4,7	10,6	5,1	12,4	11,26	22,29	2,20	7,82	6,6	10,2	8,3	6,2	9,4	8,6	7,2	6,0
5,6	33,9	20,9	11,6	4,63	16,79	5,48	14,74	13,7	17,9	23,3	16,7	16,2	19,5	16,4	20,3
97,9	97,9	95,8	94,7	96,17	97,63	99,07	98,47	95,3	91,5	91,4	98,0	96,7	94,7	90,4	98,0
45,5	22,4	52,7	52,2	39,77	29,303	73,15	62,75	41,8	29,4	38,8	56,1	41,5	38,7	42,3	49,5
52,4	75,5	43,1	42,5	56,40	68,33	25,92	35,72	53,5	62,1	52,6	41,9	55,2	56,0	48,1	48,5

Digitized by Google

Nachdem wir im Vorhergehenden die bisherigen Resultate unserer 64 Ansaatversuche vorgeführt haben, wollen wir versuchen, einige Schlüsse aus denselben zu ziehen. Was lehren uns die Versuche?

Das Werden erklärt das Gewordensein am besten. Behalten wir also hier im Auge, dass der Rasen jedes Beetes die Summe der denselben bildenden Einzelarten darstellt, dass er entsteht durch das verschiedene Verhalten der verschiedenen Arten unter denselben Bedingungen. Das Grundlegende, der Ausgangspunkt unserer Betrachtungen muss also die einzelne Art sein. Erst aber möge ein Vorbehalt eingeschaltet werden.

Wollen wir unsere Resultate zu Schlüssen auf die Bedürfnisse der einzelnen Art anwenden, so dürfen wir Eines nicht vergessen: dieselben gelten nur für das Verhalten der Einzelart als Bestandtheil unserer Mischung, nicht für die Art, wenn sie allein angesät würde. Finden wir also z. B., dass Arrhenatherum elatius auf dem Humusboden im Mittel den stärksten Prozentsatz aufweist, stärker vertreten ist auf dem Humus, als auf Thon, Sand und Kalk, so folgt daraus nicht, dass der Humus überhaupt dieser Art am besten zusage, sondern nur, dass sie auf diesem Boden von den andern Arten weniger zurückgedrängt wird, dass sie die Konkurrenz hier am besten überwindet. Dieses Ueberwinden der Mitbewerber kann aber ebensogut auf einem schlechteren Gedeihen der Besiegten, als auf einem bessern des Siegers beruhen. Um zu erfahren, welche der 4 Bodenarten der Art an und für sich am günstigsten ist, müsste man sie auf jeder derselben allein aussäen und die Erträge vergleichen.

Wir schaffen eben durch den Wettbewerb der gleichzeitig ausgesäten Arten gleichsam eine neue Factorengruppe, welche sich den im Boden, der Exposition und Neigung liegenden als gleichwerthig zugesellt. „Lebenslage“ nennt Drude in seinem „Handbuch der Pflanzengeographie“ (Stuttgart 1890) diese durch die Konkurrenz geschaffene Gruppe von Bedingungen. Sie wechselt in unsern Versuchen von Beet zu Beet; für jede Einzelart bildet die Gesammtentwicklung aller übrigen ein Hemmniss von wechselnder Grösse.

Digitized by Google

Ebensowenig wie der relative Ertrag liefert der absolute in unsern Versuchen einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Bedürfnisse der einzelnen Art für sich betrachtet, und zwar aus denselben Gründen. Es kann eine Art auf einem für dieselbe notorisch schlechteren Boden doch einen grössern absoluten Ertrag erreichen, als auf dem bessern, wenn eben dort die Konkurrenz stark zurücktritt. Als Beleg verweisen wir auf die unten folgende Besprechung von Lolium perenne.

Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, liefern unsere Versuche einen neuen Beweis dafür, wie fehlerhaft es ist, die Bodenbedürfnisse einer wildwachsenden Art ohne Rücksicht auf den Wettbewerb zu betrachten, der in der Natur ja niemals fehlt. Es ist z. B. durch Kulturversuche hinlänglich bewiesen, dass die meisten der sogenannten „bodensteten" Arten nur durch den Wettbewerb auf bestimmte Bodenarten beschränkt werden, bei Ausschluss desselben aber auch auf den Bodenarten gut gedeihen, auf denen sie im spontanen Vorkommen fehlen.

Die Diskussion der Ergebnisse sei folgendermassen gegliedert:

I. Verhalten der einzelnen Arten unter dem Einfluss der verschiedenen Faktoren in Bezug auf:

a. das Vorkommen überhaupt,
b. die Individuenzahl,
c. den prozentischen Antheil am Rasen und den absoluten Ertrag,
d. das Nachwachsen im II. Schnitt.

II. Verhalten der Mischung als Ganzes.

a. Wirkung des Bodens auf Quantität und botanische Zusammensetzung;
b. Wirkung der Exposition.
c. Wirkung der Neigung.

Digitized by Google

I. Das Verhalten der einzelnen Arten.

(Vergleiche *Tabelle II* und *IV—VI).*

a. Das Vorkommen überhaupt. Von den 25 ausgesäten Arten haben sich auf keinem Beete im 2. Jahr nach der Aussaat alle nachweisen lassen. Von den gewichtsanalytisch untersuchten Beeten weisen die zwei artenreichsten 21 Species auf *(Tabelle IV,* Thon-Ost-20° und West-10°), die zwei artenärmsten (Kalk-Nord-20° und Sand-Nord-20°) nur 12 resp. 10. Am artenreichsten erscheint durchschnittlich der Thon, weniger Sand und Humus; artenarm ist der Kalk, wohl weil wegen der starken Entwicklung der Papilionaceen die Gräser stark zurückgeblieben sind, während bei dem dünnen Stand auf Sand und Humus sich viel mehr kleine Grastriebe entwickeln konnten. Bemerkenswerth ist, dass die ertragreichsten Beete (Thon-Süd-10° und -20° und Ost-10°) auch artenreich sind (19 und 20 Arten).

Mit Bezug auf Häufigkeit des Auftretens können wir drei Gruppen bilden:

1. Gruppe. Selten fehlend und oft in starkem Prozentsatz vorkommend.

Papilionaceen. Von den 6 ausgesäten Species fehlten Rothklee und Hopfenklee auf keinem Beete, Esparsette und Weissklee auf einem, Luzerne auf 2, Bastardklee auf 14. Der durchschnittliche Prozentsatz aller 6 Papilionaceen zusammen genommen beträgt nach Schätzung $54{,}_{56}$ % (Mittel aus 64 Beeten); nach Wägung $51{,}_{06}$ (Mittel aus 19 Beeten) (Maximum $59{,}_{69}$).

Die drei Raygräser. Sie sind kaum weniger allgemein aufgetreten als die Papilionaceen; französisches und englisches Raygras fehlen auf keinem Beet, italienisches auf 12. Der mittlere Prozentsatz der drei Raygräser zusammen auf allen 64 Beeten beträgt nach Schätzung $36{,}_{17}$ %, nach Wägung $39{,}_{68}$ %, das Maximum 70 %.

Wir sehen also, dass im Ganzen 85—90 % des Gesammtertrages von den Papilionaceen und den Raygräsern gebildet werden; wenn die betreffenden 9 Spezies allein gesät worden wären, hätte der Ertrag kaum eine Einbusse erlitten. Es gilt das aber nur für die ersten Jahre, später wird sich die Sache zweifellos anders gestalten, da die Raygräser und der Klee nicht eigentlich ausdauernd sind.

Digitized by Google

2. Gruppe. Beinahe regelmässig auftretend, aber selten über 10 %, meist unter 5 % des Bestandes bildend.

Hieher gehören folgende Grasarten: (Die Prozentzahlen sind Mittel aus 64 Schätzungen).

Festuca pratensis	4,00 %	Phleum pratense	0,45 %
Dactylis glomerata	1,10 %	Poa trivialis	0,43 %
Holcus lanatus	0,55 %	ferner Achillea Millefolium	
Trisetum flavescens	0,63 %		

In den Schätzungen wurden diese Arten vielfach übersehen, in den 19 analytisch untersuchten Beeten fanden sie sich beinahe ausnahmslos.

3. Gruppe. Selten und nur in geringen Mengen auftretend.

Festuca rubra (auf 10 der analytisch untersuchten Beete).
Festuca heterophylla (auf 7 der analytisch untersuchten Beete).
Agrostis alba (nur auf 3—4 Beeten konstatirt).
Cynosurus cristatus (nur bei den Analysen gefunden).
Alopecurus pratensis (nur auf etwa 5—6 Beeten).
Phalaris arundinacea (auf 1 Beet).
Poa pratensis (nur bei den Analysen auf 3 Beeten gefunden).
Poa nemoralis (fehlt völlig!)

b. Verhältniss der entwickelten Individuen zu den ausgesäten. Ueber die Frage, wie viele der ausgesäten Individuen im zweiten Jahr der Aussaat zu konstatiren waren, gibt uns *Tabelle VII* Auskunft. In Colonne 3 sind die auf ein Viertelbeet entfallenden reinen und keimfähigen Samen, also die ausgesäten Individuen, angegeben; in Colonne 4—17 die Zahl der bei der analytischen Untersuchung auf demselben Viertelbeet im Juni des zweiten Jahres gefundenen Individuen. In Colonne 18 ist der aus den untersuchten Fällen ermittelte durchschnittliche Prozentsatz der entwickelten Individuen aufgeführt. Ein Fragezeichen in der Tabelle bedeutet, dass die betreffende Art vorhanden war, aber ihre Individuenzahl nicht bestimmt wurde; ein Strich, dass sie überhaupt fehlte.

Digitized by Google

Zahlenverhältniss der ausgesäten und

№	Namen der Arten	Ausgesäte reine und keimfähige Samen (Individuen)	Im zweiten Jahre					
			Thon					
			Ost-10° Zahl der gewachsenen Individuen	Ost-20°	Ost-30°	Ost-40°	West-10°	
							absolut	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Trifolium pratense	83	70	63	81	32	5	6
2	Trifolium repens	133	?	?	40	?	—	—
3	Medicago sativa	112	3	25	?	48	29	26
4	Arrhenatherum elatius	129	?	?	?	46	69	53
5	Medicago lupulina	86	?	25	35	14	6	7
6	Lolium perenne	207	?	103	69	?	30	14
7	Festuca pratensis	238	?	65	50	?	105	44
8	Trifolium hybridum	137	29	36	31	21	7	5
9	Festuca rubra	119	10	—	3	8	35	29
10	Dactylis glomerata	349	90	?	?	48	35	10
11	Poa trivialis	1005	?	?	?	24	61	6
12	Festuca heterophylla	157	28	6	4	15	17	6
13	Onobrychis sativa	70	2	2	1	11	9	12
14	Phleum pratense	433	?	?	?	13	60	12
15	Lolium italicum	208	?	?	7	7	1	—
16	Phalaris arundinacea	178	—	—	—	—	11	6
17	Poa pratensis	620	—	1	—	—	3	—
18	Cynosurus cristatus	455	21	?	26	?	16	3
19	Alopecurus pratensis	183	—	—	—	—	—	—
20	Trisetum flavescens	557	?	?	?	18	36	6
21	Holcus lanatus	221	9	?	1	3	1	—
22	Achillea Millefolium	379	6	18	3	—	11	2
23	Agrostis alba	1209	2	?	—	—	—	—
24	Poa memoralis	704	—	—	—	—	—	—
	Summa	7872					547	
	Auf dem gesammten Viertelbeet hatten sich von je 100 ausgesäten Individuen entwickelt:							6,9

Digitized by Google

im zweiten Jahre vorhandenen Individuen.

Tabelle VII.

vorhandene Individuen								Von 100 ausgesäten Individuen konnten also im Mittel im 2. Jahre constatirt werden
Thon				Kalk	Sand	Humus		
Nord-10⁰		Süd-10⁰		Ost-10⁰	Ost-10⁰	Ost-10⁰		
absolut	%	absolut	%			absolut	%	
10	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*
62	77	114	137	66	113	26	31	76,6
79	59	79	59	—	?	10	7	39,2
48	42	15	13	64	9	11	9	34,1
42	32	39	30	22	?	37	28	33,4
33	38	26	30	40	37	25	29	28,4
108	47	82	39	?	?	31	14	26,1
109	45	42	17	24	?	23	9	25,0
8	5	57	41	42	59	8	5	21,7
13	10	9	7	53	20	6	5	14,3
74	21	20	5	12	52	14	4	12,3
320	31	3	—	?	?	—	—	10,1
9	5	—	—	?	29	—	—	9,5
7	10	3	4	12	12	5	7	9,1
53	12	22	5	?	39	17	3	7,9
—	—	20	9	36	?	—	—	6,7
—	—	—	—	—	—	—	—	6,2
4	—	—	—	—	—	—	—	5,6
—	—	14	3	?	53	—	—	5,7
—	—	—	—	?	9	—	—	4,9
44	7	5	—	23	?	8	1	4,0
5	2	7	3	11	11	—	—	3,2
6	1	6	—	9	—	1	—	2,3
—	—	4	—	—	11	—	—	0,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1024		567				222		
	12,9		7,1				2,8	

Digitized by Google

Was uns zunächst auffällt, ist die grosse Zahl unentwickelt gebliebener Keime im Durchschnitt. Auf den 4 Beeten der Colonnen 8, 13, 16 und 17, welche die vollständige Zahl der entwickelten Individuen zeigen, hatten sich im Gesammten von je 100 ausgesäten Individuen nur 7,4 entwickelt. Es erklärt sich das z. Th. aus dem verstärkten Konkurrenzkampf (Wachsthumsstreit), der durch die 4 Mal zu dichte Saat veranlasst wurde. Die rascher sich entwickelnden und grösseren Arten waren durch ihre grössere Individuenzahl in einem erheblicheren Vortheil als bei Normalsaat. Es wird also eine dichte Saat im Allgemeinen einen einseitiger zusammengesetzten Bestand hervorbringen. Dies erhellt sehr deutlich aus der Betrachtung der einzelnen Arten, die nach der prozentischen Anzahl ihrer entwickelten Individuen angeordnet sind. Obenan steht der rasch sich entwickelnde und bald schattende Rothklee mit 76 % im Mittel der sämmtlichen Beete*); dann folgen Weissklee und Luzerne und in fünfter Linie der Hopfenklee. Die Papilionaceen standen also im Ganzen im Vortheil (mit Ausnahme der Esparsette); unter den Gräsern kommen ihnen nur die rasch sich entwickelndeu, robusten Raygräser und der Wiesenschwingel nahe.**) Die langsamer sich entwickelnden Gräser (z. B. Dactylis) und namentlich die feinern treten stark zurück.

Auf der andern Seite aber muss hervorgehoben werden, dass auch von den unterdrückten Arten doch in den meisten Fällen eine gewisse Reservetruppe vorhanden ist, bereit, in spätern Jahren die durch das Zurücktreten der raschlebigen Arten entstandenen Lücken auszufüllen, durch Bestockung und Samenausfall sich vermehrend. Es wird von Interesse sein, den Gang dieser natürlichen Wechselwirthschaft im Laufe der Jahre zu verfolgen.

---

*) Dass nach Colonne 11 und 13 mehr Individuen gewachsen waren, als nach der Rechnung die Aussaat beträgt, rührt zweifellos davon her, dass zufällig auf das betreffende Viertelbeet mehr Samen geriethen, als auf die andern drei.

**) Dass das italienische Raygras zurücktritt, hat in der geringeren Lebensdauer dieses Grases seinen Grund. Es war im 2. Jahr grossentheils eingegangen.

Digitized by Google

Es möge noch an einem Beispiel gezeigt werden, wie sich die durch die Ansaat erstrebten Verhältnisse zu den wirklich erreichten verhalten (siehe *Tabelle VIII, Seite 50 und 51).*

Die Zahlen in Colonne 9 der *Tabelle VIII* (mögliches Maximalgewicht der einzelnen Art) wurden folgendermassen erhalten: Die normale Zahl der ausgesäten Individuen (viermal kleiner als in Colonne 3, wo wir ja eine viermal zu dichte Saat haben) wurde multiplizirt mit dem bei den Wägungen konstatirten Gewicht des Einzelindividuums. Das Letztere repräsentirt aber eine Zahl, die unter dem Einfluss der vierfach verstärkten Konkurrenz erhalten ist, also namentlich für die unterdrückten zu klein ausfällt, immerhin aber den einzigen uns hiefür zu Gebote stehenden Näherungswerth an die wirklichen Verhältnisse bei Normalsaat darstellt.

Colonne 10 gibt uns den Prozentsatz an, den bei Normalsaat die Art erreicht haben würde, wenn alle ausgesäten Individuen sich entwickelt hätten. Der wirklich erreichte Prozentsatz (Colonne 11) differirt zum Theil sehr stark davon; bei Rothklee ist er etwa 8 mal, bei Weissklee 3 mal so gross, bei Bastardklee, englisch Raygras und Hopfenklee ungefähr doppelt so gross, bei Medicago sativa, Festuca pratensis ist er ungefähr gleich; alle andern Arten haben weniger erreicht, als möglich gewesen wäre.

c. und d. Gedeihen der einzelnen Arten unter den verschiedenen Bedingungen, und Verhalten beim zweiten Schnitt (vergleiche *Tabellen II, IV—VI* und die graphische Darstellung *Fig. XIV).*

1. Französisches Raygras (Arrhenatherum elatius).

Diese Species bildete im Mittel aus allen 64 Beeten ca. $^1/_8$ des Rasens, nach Schätzung (14,10 %), auf den 19 analytisch untersuchten Beeten 15,38 %. Der absolute Ertrag auf den Letzteren betrug im Mittel 211,08 Gramm. Von den 129 auf ein Viertelbeet ausgesäten Individuen haben sich im Mittel aus 10 darauf untersuchten Beeten 39,9 entwickelt (= 33,4 %). Den absolut und relativ höchsten Ertrag lieferte diese Species auf

Digitized by Google

Vergleich zwischen Aus-

auf Beet Thon-

(Vergleiche Tabellen

№	Namen der Arten	Absolute Zahl der ausgesäten Individuen	Prozentzahl der ausgesäten Individuen	Absolute Zahl der entwickelten Individuen
1	2	3	4	5
1	Arrhenatherum elatius	129	1,6	39
2	Lolium perenne	207	2,6	82
3	Lolium italicum	208	2,6	20
4	Festuca pratensis	238	3,0	42
5	Festuca rubra	119	1,5	9
6	Festuca heterophylla	157	2,0	—
7	Dactylis glomerata	349	4,4	20
8	Holcus lanatus	221	2,8	7
9	Trisetum flavescens	557	7,0	5
10	Poa trivialis	1005	12,6	3
11	Poa pratensis	620	7,8	—
12	Poa nemoralis	704	8,8	—
13	Phleum pratense	433	5,4	22
14	Cynosurus cristatus	455	5,7	14
15	Agrostis alba	1209	15,1	4
16	Alopecurus pratensis	183	2,3	—
17	Phalaris arundinacea	178	2,2	—
18	Trifolium pratense	83	1,0	114
19	Trifolium hybridum	137	1,7	57
20	Trifolium repens	133	1,7	79
21	Medicago sativa	112	1,4	15
22	Medicago lupulina	86	1,1	26
23	Onobrychis sativa	70	0,9	3
24	Achillea Millefolium	379	4,8	6
			100,0	567

Digitized by Google

saat und Entwicklung

Süd-10°

III, IV, V und VII.

Tabelle VIII.

Prozentzahl der entwickelten Individuen	Absolutes Gewicht der einzelnen Art Gramm	Mittleres Gewicht der einzelnen Individuen Gramm	Mögliches Maximal-gewicht der Art Gramm	Möglicher Maximal-Prozentsatz der Art	Erreichter Prozentsatz der Art
6	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
6,88	109,68	2,811	90,655	3,02	5,41
14,46	232,48	2,834	146,659	4,86	11,46
3,53	81,68	4,084	212,368	7,08	4,08
7,41	62,96	1,499	89,291	2,95	3,10
1,59	1,16	0,128	3,808	0,13	0,06
—	—	—	—	—	—
3,53	6,48	0,324	28,269	0,94	0,32
1,23	3,20	0,457	25,249	0,84	0,16
0,88	11,60	2,32	323,06	10,70	0,41
0,53	10,88	3,626	911,082	30,17	0,54
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
3,88	77,68	3,530	382,122	12,65	3,83
2,47	5,32	0,38	43,22	1,10	0,26
0,70	2,80	0,7	211,6	7,08	0,14
—	—	—	—	—	—
—	—	8,512	—	—	—
20,11	950,00	8,512	176,624	5,85	48,32
10,05	201,00	3,578	122,546	4,05	10,06
13,93	79,58	1,007	33,483	1,31	3,92
2,65	49,08	3,138	87,864	2,91	2,42
4,59	98,88	3,8	81,7	2,71	4,87
0,53	3,65	1,216	21,280	0,74	0,18
1,05	1,86	0,3	28,4	0,96	0,09
100,00				100,00	

Digitized by Google

Beet Thon-West-20° (1310 Gramm = 70,08 % des Heues); es ist das der höchste überhaupt von einer Species erreichte Prozentsatz. Die schlechtesten Beete sind auf Kalk-Nord bei 20° Neigung nach Wägung (17 Gramm absolut, 1,38 % relativ). Im Mittel der Schätzungen erreichte es auf Humus den höchsten Prozentsatz mit 23,5 %, dann folgt Thon mit 18,9 %. Sand (7,9 %) und Kalk (6,1 %) sind ihm weniger zuträglich. Damit stimmen die Zahlen der 19 analytisch untersuchten Beete gut überein; im Vergleich von je 3 Beeten (Ost-10°, Süd-20°, Nord-20°) auf den 4 Bodenarten ergibt sich:

	Humus	Thon	Sand	Kalk
Absolute Heumenge der 3 Beete zusammen:	894 gr.	511 gr.	177 gr.	164 gr.
Mittlerer Prozentsatz:	29,34	10,14	5,05	3,72

Vergleichen wir die Bodenarten innerhalb derselben Exposition, so erhalten wir im Mittel aus je 4 Beeten folgende Reihenfolge:

In der Ostlage: Humus 31,9 %, Thon 13,4 %, Sand 7,5 %, Kalk 7,2 %
In der Südlage: Humus 11,4 %, Thon 11,7 %, Kalk 7,3 %, Sand 6,3 %
In der Westlage: Thon 38,5 %, Humus 14,1 %, Sand 7,3 %, Kalk 3,9 %
In der Nordlage: Humus 24,3 %, Thon 14 %, Sand 9,5 %, Kalk 5,3 %

Das heisst: in jeder Himmelslage, mit Ausnahme der westlichen, war der Humus der günstigste Boden für Arrhenatherum; in jeder, mit Ausnahme der südlichen, der Kalk der schlechteste. In der Westlage siegt der Thon über den Humus; in der Südlage ist der Sand noch schlechter als der Kalk; oder: durch die Westlage wird der begünstigende Einfluss des Thons so gesteigert, dass er stärker wird als der des Humus.

In Bezug auf den Einfluss der Expositionen allein ergibt sich aus Schätzungen und Wägungen übereinstimmend, dass Südlage im Mittel am ungünstigsten ist; von den übrigen Expositionen sind nach den Schätzungen West und Ost ziemlich gleich gut (nach den Wägungen dominirt West sehr stark!), nur Nord etwas schlechter (vergleiche *Tabelle VI,* Colonne 22—29). Die Differenzen sind hier aber weit geringer, als die durch die Bodenart bedingten. Die Differenz zwischen dem höchsten und niedersten Mittel bei den Expositionen beträgt 6,2 %, bei den Bodenarten 17,4 %.

Digitized by Google

Während der Einfluss des Bodens in allen Himmelslagen (exkl. West) gleichsinnig wirkt, hat umgekehrt die Exposition auf den verschiedenen Bodenarten einen sehr verschiedenen Einfluss. Wir finden folgende Anordnung der Expositionen nach dem Prozentsatze von Arrhenatherum:

Auf Thon:	W.	O.	N.	S.
Auf Kalk:	S.	O.	N.	W.
Auf Sand:	N.	O.	W.	S.
Auf Humus:	O.	N.	W.	S.

Immerhin zeigt sich auch hier Süd meist als ungünstige Lage, Ost als günstiger.

Noch schwächer ist der Einfluss der Neigung: $40^0 : 17{,}9$ %; $20^0 : 13{,}9$ %; $10^0 : 11{,}2$ %; $30^0 : 11{,}1$ %, also nur 6,8 % Differenz zwischen der günstigsten und ungünstigsten Neigung.

Der Nachwuchs ist beim französischen Raygras in allen Fällen geringer als der erste Schnitt, wie aus folgender Uebersicht hervorgeht:

Vergl. Tabelle IV, Colonne 13, 17, 21, 25.

Beete Nord 20° Neig.	Reinertrag in Gramm		Der Ertrag des II. Schnittes war also	
	I. Schnitt	II. Schnitt	Nach dem absoluten Gewicht	Nach dem % Antheil
Thon	285,00	109,00	2,6 mal geringer	1,7 mal geringer
Kalk	17,00	4,90	4 mal geringer	2 mal geringer
Sand	22,27	8,71	2,4 mal geringer	1,1 mal geringer
Humus	327,00	315,00	1,03 mal geringer	1,4 mal grösser

2. Englisches Raygras (Lolium perenne).

Diese Art zeigte im Mittel einen etwas höhern Prozentsatz als die vorige: 14,45 % (nach 64 Schätzungen) resp. 17,82 % (nach 19 Wägungen); auch der absolute Ertrag mit 236 Gramm im Mittel der 19 analysirten Beete ist höher. Aus den 207 auf ein Viertelbeet entfallenden keimfähigen Samen entwickelten sich im Mittel von 10 darauf untersuchten Beeten *(Tabelle VII)* nur 26,1 %.

Digitized by Google

Den absolut höchsten Ertrag an dieser Species weist Beet Thon-Nord-10° mit 508 Gramm auf (30,81 %), den stärksten Antheil am Bestand im I. Schnitt Beet Humus-Nord-20° mit 38,01 % (390,00 Gramm); am schwächsten ist der Ertrag und der Antheil auf Beet Thon-West-10° (30,28 Gramm, 3,41 %). Im Mittel der Schätzungen und Wägungen zeigt sich von den 4 Bodenarten der *Sand* für die relative Entwicklung weitaus am günstigsten (23,5 % geschätzt, 26,63 % gewogen); Humus und Thon sind ungefähr gleich (Humus gewogen 20,19, geschätzt 15,8; Thon gewogen 16,58, geschätzt 11,2); der Kalk ist am ungünstigsten (7,88, resp. 7,8 %). Auch im absoluten Ertrag steht der Sand am höchsten und Kalk am ungünstigsten (932 Gramm auf den drei Sandbeeten Ost-10°, Süd-20° und Nord-20° zusammen, 334 Gramm auf den entsprechenden Kalkbeeten Humus 606, Thon 819 Gramm). Dass bei beinahe gleich hohem absolutem Heugewicht auf Sand und Thon (932 und 819 Gramm) doch der Prozentsatz bei Sand ein so viel höherer ist (26,63 gegen 16,58) rührt natürlich von dem bedeutend geringern Gesammtertrag auf dem Sande her. Dass die Abnahme des Ertrages auf dem Sande gegenüber dem Thon das englische Raygras weniger stark getroffen hat als andere Arten, beweist natürlich nicht, dass ihm der Sand überhaupt besser zusage als der Thon, dass es bei Reinsaat auf diesem höhere Erträge liefern würde als auf dem Thon; es beweist nur, dass es die schlechten Eigenschaften des Sandbodens besser erträgt als die andern Arten und sich also für diesen besonders eignet. Es hat ja auch auf einem Thonbeet, trotz stärkerer Konkurrenz anderer Arten, seinen absolut höchsten Ertrag erreicht; bekanntlich liebt das englische Raygras eben die schweren, bindigen Bodenarten. Es zeigt dieses Beispiel deutlich, dass man nach dem Verhalten in Mischungen nicht ohne Weiteres das Verhalten in Reinsaat beurtheilen darf.

Der Sand zeigt sich auch, wenn wir die einzelnen Expositionen für sich betrachten, als der günstigste Boden; nur auf der Nordlage läuft ihm der Humus den Rang ab. Die Reihenfolge ist nämlich:

In Ostlage: S. H. T. K.
In Südlage: S. T. K. H.

Digitized by Google

In Westlage: S. K. H. T.
In Nordlage: H. S. T. K.

Bei der Zusammensetzung von Grasmischungen für dem unsrigen ähnliche Sandböden wird man für Wiesenanlagen von kurzer Nutzungsdauer also neben der Esparsette (siehe unten) besonders dieser Art einen hohen Prozentsatz einräumen müssen.

Die Expositionen zeigen folgende Anordnung nach dem Mittel des prozentischen Antheils: Nord 22,6 % (23,62); Ost 11,9 % (18,68), West 11,5 % (3,41), Süd 7,8 % (11,12); die Zahlen in Klammern sind Mittel aus Wägungen, die andern aus je 16 geschätzten Beeten. Auch auf dem Thon, Sand und Humus für sich betrachtet, erweist sich Nord als günstigste Lage, auf dem Kalk dagegen West; Süd ist überall die letzte, nur auf dem Thon die zweitletzte.

Die Neigungen zeigen auch hier einen ganz minimen Einfluss (siehe *Tabelle VI,* Colonne 26—29).

Das englische Raygras zeigt einen sehr schlechten Nachwuchs, wie aus folgenden Heuertragszahlen in Nord-20° hervorgeht:

Bodenart	Heuertrag in Gramm		Abnahme des Ertrages	
	I. Schnitt	II. Schnitt	Nach dem absoluten Gewicht.	Nach dem % Antheil.
Thon	425,00	8,14	54 fach	34 fach
Kalk	110,00	1,82	61 „	36 „
Sand	190,00	0,87	540 „	240 „
Humus	390,00	102,00	3,8 „	2,6 „

3. Italienisches Raygras (Lolium italicum).

Im Mittel aus allen 64 Beeten erreichte diese Art 7,62 % im Rasen, also am wenigsten von den 3 Raygräsern; auch der mittlere absolute Ertrag (Mittel aus 19 Beeten) von 85,96 Gramm war der geringste; von 208 auf ein Viertelbeet gesäten Samen waren im II. Jahr noch 6,7 % da. Relativ am günstigsten zeigt sich für diese Species das Beet Sand-Nord-20° (56,95 %, 500 Gramm

Digitized by Google

Heugewicht), am ungeeignetsten Thon-West-20°, Nord-10° und Humus-Ost-10°, wo es völlig fehlte. Auch in den Mitteln der relativen Vertretung aus Schätzung und Wägung zeigt sich der Sandboden als die beste Unterlage für diese Art (16,6 resp. 27,41 %), der Humus als die schlechteste (1,4 resp. 0,42 %), während Thon und Kalk ziemlich gleich stehen (5,8 und 6,7, resp. 7,15 und 6,16 %).

Von den Expositionen zeigt sich, wie beim engl. Raygras, die nördliche am günstigsten; die prozentischen Erträge sind im Mittel: Nord 13,4 % (20,68), Ost 7,4 (4,28), Süd 6,7 (5,80), West 4,4 (0,18); die absoluten Erträge stimmen damit gut überein (Sand 1058 Gr., Thon 453,01, Kalk 421,90, Humus nur 9,82).

Die Neigungen sind auch hier von verschwindendem Einfluss.

Der Nachwuchs war in den meisten Fällen geringer als der erste Schnitt. Das Verhältniss des Heuertrages im I. und II. Schnitt ist in Nord-20° folgendes:

Boden	Heuertrag in Gramm		Veränderung des absoluten Gewichts	Veränderung des Prozent-Antheils
	I. Schnitt	II. Schnitt	II. Schnitt	II. Schnitt
Thon	224	115	2 mal weniger	1,8 mal weniger
Kalk	142	437	3 mal mehr	2 mal weniger
Sand	500	179	2,8 mal weniger	1,2 mal weniger
Humus	6,02	8,22	1,3 mal mehr	2 mal mehr

4. Rothklee (Trifolium pratense).

Im Mittel aus allen 64 Beeten zeigt der Rothklee einen Procentsatz von 12,75 (nach Schätzung), im Mittel aus den 19 analysirten Beeten einen solchen von 22,08 % und einen absoluten Ertrag von 342,07 Gramm (den höchsten). Mit Bezug auf Entwicklung der Ansaat steht er obenan; von 83 auf ein Viertelbeet entfallenden keimfähigen Samen haben sich 76 % entwickelt. Den grössten Ertrag im I. Schnitt sehen wir auf Beet Thon-

Digitized by Google

Süd-20° mit 800 Gramm (grösster absoluter Ertrag unter den Papilionaceen), den kleinsten auf Thon-West-10° mit 10,61 Gramm. Der Antheil am Bestand geht hiemit nicht parallel; er ist am grössten bei Thon-Ost-10° (59,69 %) und am kleinsten bei Thon-West-20° (1,16 %), Dank der dort maximalen Entwicklung des französischen Raygrases, das ihn auch auf Thon-West-10° zurückdrängt. Auch auf Humus-Nord-20° (1,96 %) und Sand-Nord-20° muss er den Gramineen weichen (hier dem italienischen, dort dem französischen und englischen Raygras), während auf Humus-Süd-20° (3,98 %) der Hopfenklee mit 43,06 %, auf Sand-Süd-20° die Esparsette mit 29 % ihn aus dem Felde schlägt. Ueberhaupt ist auf dem Humus durchweg (siehe Schätzungen) das französische Raygras (Mittel 23,5, gegen 5,8 %), vielfach auch das englische (Mittel 15,8, gegen 5,8) dem Klee überlegen; unter den Papilionaceen treten hier vielmehr die beiden Medicago-Arten (Mittel 9,5 und 12,4), namentlich lupulina, stärker hervor. Auf dem Kalk ist es gerade umgekehrt; hier haben wir durchweg mehr Klee als französ. Raygras (Mittel 15,7, gegen 6,1). Auf dem Sand ist es das englische Raygras (Mittel 23,5, gegen 7,1), das fast durchweg den Klee an relativer Menge übertrifft, ohne dass aber hier eine andere Papilionacee ihn ersetzen würde, wie auf dem Humus. Auf dem Thon endlich halten sich französisches Raygras und Klee ziemlich die Waage (18,9, gegen 19,7 %); das englische tritt etwas zurück (11,2 %) und von den übrigen Papilionaceen erreicht nur die Luzerne einen beträchtlichen Antheil (14,8 %). Auf dem Thon verhalten sich aber die Expositionen sehr verschieden: in Nord überwiegt der Klee stark (25,5 %, gegen 13,0 %, im Mittel), in Ost und Süd etwas schwächer, beide ungefähr gleich (Klee 25,4 und 20,3, gegen Arrhenatherum 25,8 und 11,7), in West dagegen — der Lieblingsexposition des franz. Raygrases — ist dieses weit überlegen: 37,5 %, gegen 7,5 Klee. Parallel mit dem Verhalten des französ. Raygrases geht auf dem Thon dasjenige des zweiten Hauptgegners des Klees, der Luzerne; auch ist sie im Norden relativ am schwächsten (4 %), im Süd (21,9) und Ost (17,6) etwas stärker, um im West den Klee zu übertreffen (16,1, gegen 7,5).

Digitized by Google

Betrachten wir das Mittel für Klee allein, so ergibt sich für die Bodenarten dieselbe Reihenfolge des Bestandesantheils wie für die Gesammterträge der Beete: Thon, Kalk, Sand, Humus, und zwar in den Mitteln aus Schätzung (19,7, 15,7, 7,1 und 5,3 %), wie aus den Wägungen (41,77, 23,02, 10.25 und 4,86 %); dieselben zeigen uns die mittlere absoluten Erträge der gewogenen Rasen: Thon 690 Gramm, Kalk 325, Sand 118, Humus 49). Wir können also das Gedeihen des Klees im zweiten Jahr der Ansaat als Werthmesser für die mittlere Ertragsfähigkeit der vier untersuchten Bodenarten für unsere Mischung betrachten. Auch wenn wir den Einfluss der Bodenarten in jeder Exposition für sich studiren, ergiebt sich mit Ausnahme von West die Reihenfolge: Thon, Kalk, Sand, Humus.

In Ostlage: T. K. S. H.
In Südlage: T. K. S. H.
In Westlage: K. T. S. H.
In Nordlage: T. K. H. S.

In Westlage ist also der Kalk günstiger als der Thon, in Nordlage der Humus günstiger als der Sand. Mit dem Gesammtertrag bei den Expositionen stimmt es für die beiden erstern, Ost und Süd, ebenfalls; die beiden letztern, Nord und West, erscheinen in umgekehrter Reihenfolge (Ost 14,9 %, Süd 12,9 %, West 8,2 % im Mittel aus den Schätzungen; 30,27 %, 19,11 %, 10,55 %, 4,68 % im Mittel aus den Wägungen); auch die Mittel der absoluten Erträge zeigen dieselben in ganz ähnlicher Reihenfolge: Ost 618,6 gr., Süd 433 gr., Nord 204 gr., West 84,07 gr. Auch wenn wir die einzelne Bodenart für sich betrachten, erscheint auf Thon, Kalk und Sand die Ostlage als die günstigste, auf Humus aber die Nordlage; im Uebrigen ist die Reihenfolge eine sehr wechselnde.

Die Neigungen erscheinen in der Reihenfolge: 10° (15,6 %), 30° (12,7 %), 20° (11,9 %) und 40° (8,2 %).

Es erscheint also das Verhalten des Klees mit Bezug auf seine Erträge geradezu typisch für die Wirkung der 64 Bedingungs-Combinationen auf den Gesammtertrag.

Digitized by Google

Der Rothklee gehört zu denjenigen Futterpflanzen, welche sich durch einen guten Nachwuchs auszeichnen; während derselbe bei den Gräsern meist geringer ist als der erste Schnitt, ist er hier stets grösser. Es geht dies aus folgenden Heuertragszahlen bei Nordexposition-20° hervor:

Vergl. Tabelle IV Colonne 13, 17, 21, 25.

Boden	I. Schnitt	II. Schnitt	Vermehrung des Gewichtes im II. Schnitt	Vermehrung des procent. Antheils im II. Schnitt
	Gramm	Gramm		
Thon	855	740	2,09 fach	3,2 fach
Kalk	189	419	2,2 „	3,7 „
Sand	28,55	160,00	5,6 „	13 „
Humus	20,15	95,00	4,7 „	6,9 „

5. *Luzerne* (Medicago sativa).

Im Mittel der 64 Beete erreichte diese Art einen Antheil am Rasen von 9,48 % (Schätzung); im Mittel aus den 19 analysirten Beeten 6,07 % und einen absoluten Ertrag von 92,47 Gramm. Von 112 ausgesäten keimfähigen Samen haben sich 34 % entwickelt.

Am stärksten (36,7 %) ist der prozentische Antheil der Luzerne auf dem Beet Thon-Süd-40° (Schätzung); unter den analysirten 19 Beeten auf Beet Thon-Ost-40° (28,80 %); der absolute Ertrag würde sich auf dem erstern zu 3200 Gramm grün berechnen und im letzteren beträgt er dürr 384 Gramm. Im Mittel des prozentischen Antheils aus den 64 Schätzungen ergibt sich folgende Reihenfolge der Bodenarten: Thon 14,8 %, Humus 9,5 %, Kalk 9,0 %, Sand 3,4 %; im Mittel aus den 19 Wägungen: Humus 6,88 %, Kalk 5,88 %, Thon 5,63 %, Sand 1,64 %. — Jedenfalls ist also Sand der ungeeignetste Boden für die Entwicklung der Luzerne in unserer Mischung. Die Summen der absoluten Heugewichte für je 3 der 19 analysirten Beete zeigen folgende Reihenfolge der Bodenarten: Thon 98,65, Kalk 83,33, Humus 68,01, Sand 25,88 Gramm.

Digitized by Google

Nach den Mitteln der 4 Beete derselben Exposition haben wir folgende Anordnung

In Nordlage: Thon Kalk Humus Sand
In Ostlage: Thon Kalk Sand Humus
In Südlage: Thon Kalk Sand Humus
In Westlage: Thon Humus Sand Kalk

Es tritt also hier die Begünstigung des Thon sehr deutlich hervor; ebenso des Kalks, der auffallenderweise in der Westlage ganz am Ende steht.

Nordlage scheint der Luzerne wenig zuzusagen; sie zeigt hier im Mittel der Schätzungen nur 3,2 %, in Ost- und Südlage 11,8 und 13,0, in West 7,4. Nach den einzelnen Bodenarten zeigen die Expositionen folgende Anordnung:

Auf Thon: S. O. W. N.
Auf Kalk: O. S. N. W.
Auf Sand: S. W. O. N.
Auf Humus: O. W. S. N.

Der Einfluss der Neigungen ist auch hier ein verschwindender.

Der Nachwuchs ist bei der Luzerne ein guter, wenn auch das Verhältniss weniger günstig ist als beim Rothklee. Der Heuertrag betrug in Nord-20°:

Boden	I. Schnitt	II. Schnitt	Der Ertrag des II. Schnittes war grösser:	
			Nach d. absol. Gewicht	Nach dem % Antheil
	Gramm	Gramm		
Thon	61	82	0,3 mal	2 mal
Kalk	37	38	gleich	1,6 „
Sand	0,49	1,02	2 mal	5 „
Humus	3,02	3,5	0,06 „	1,6 „

6. Der Hopfenklee (Medicago lupulina)

hat nach Schätzung einen mittleren Prozentsatz von 8,20 erreicht, nach Wägung 10,78 %. Von den 86 auf ein Viertelbeet aus-

Digitized by Google

gesäten Individuen zeigten sich im Mittel von 13 Beeten 28,4 % als entwickelte Individuen. Er zeigt auf dem Humus sein relativ stärkstes Auftreten und zwar übereinstimmend nach Schätzung und Wägung auf Humus-Süd; nach Schätzung ist es Beet 10° (27,5 %), nach Wägung Beet 20° (43,06 %; 26,5 % geschätzt), auf beiden ist es die dominirende Art; am schwächsten zeigt sie sich auf Beet Sand-Nord-30° nach Schätzung (1,5 %), auf Beet Thon-West-20° nach Wägung (1,79 %).

Im Mittel der 64 Schätzungen ergibt sich die Reihenfolge Humus 12,4 %, Kalk 10,6 %, Sand 5,1 %, Thon 4,7 %; im Mittel von 19 Wägungen Kalk 21,12 %, Humus 21,09, Thon 8,44, Sand 4,51 (der Hopfenklee kam bei den Schätzungen regelmässig zu kurz (siehe *Tabelle III)*, daher die grosse Differenz in den Mittelzahlen der Prozente bei Schätzung und Wägung). In den absoluten Erträgen steht wieder Humus obenan: Humus 795 Gr., Kalk 487, Thon 426,18, Sand 167,67 (Summe von je 3 Beeten). Auch in den einzelnen Expositionen zeigt sich der Humus am günstigsten mit Ausnahme des Nordens, wo ihn der Kalk schlägt. Wir haben folgende Reihenfolge nach der Höhe des mittleren prozentischen Antheils:

In Nordlage: K. H. T. S.
In Ostlage: H. K. S. T.
In Südlage: H. K. S. T.
In Westlage: H. K. T. S.

Humus und Kalk stehen sich dabei meist sehr nahe, in Westlage sind sie gleich. Wir können also diese beiden Bodenarten als gleich günstig für Hopfenklee in unserer Mischung bezeichnen. Es wird also der Hopfenklee in Mischungen von kurzer Dauer für analoge Humus- und Kalkböden einen starken Antheil zu beanspruchen haben. Gegen den Einfluss der Himmelslage zeigt sich der Hopfenklee sehr wenig empfindlich; ebenso gegen den der Neigungen: 10°:9,4 %; 20°:8,4 %; 30°:7,2 %; 40°:6 %.

Der Hopfenklee hat einen schlechten Nachwuchs, und unterscheidet sich in dieser Beziehung wesentlich von den beiden

Digitized by Google

vorhergehenden Arten der Papilionaceen. Der Heuertrag des I. und II. Schnittes betrug auf den Beeten Nord-20°:

Boden	I. Schnitt	II. Schnitt	Der Ertrag des zweiten Schnittes war also geringer:	
			Nach d. absol. Gewicht	Nach dem % Antheil
	Gramm	Gramm		
Thon	160	6,50	25 Mal	16 Mal
Kalk	152	33,09	4,6 „	2,7 „
Sand	31,67	3,25	9,7 „	4,8 „
Humus	57,00	1,70	33,5 „	23 „

Am geringsten war die Abnahme also auf dem Kalk.

7. *Die Esparsette* (Onobrychis sativa)

hat im Mittel aus den 64 Schätzungen den grössten Prozentsatz aller 25 Arten erreicht, nämlich 18,25 %, im Mittel aus den 19 Wägungen dagegen nur 8,34. Von den 70 auf einem Viertelbeet 1889 ausgesäten Samen waren 1890 auf 12 darnach untersuchten Beeten im Mittel nur 9 % als entwickelte Individuen zu constatiren. Sie schlägt auf dem Kalk alles andere weit aus dem Felde und ist hier im Mittel aus den 16 Schätzungen zu 33,9 % vertreten (der höchste mittlere Prozentsatz!), im Mittel aus drei Wägungen zu 25,28 %; sie hat auf demselben auf Beet Nord-20 ein Maximum von 45,65 % (und von 562 Gramm Heugewicht) und ist auf 11 von den 16 Kalkbeeten die dominirende Art, nämlich auf allen Nord- und Westbeeten, einem Südbeet und zwoi Ostbeeten. Die Reihenfolge der Bodenarten ist im Mittel aus den 64 Schätzungen: Kalk 33,9 %, Sand 20,9 %, Humus 11,6 % und Thon 5,6 %, und ganz dieselbe im Mittel aus den 19 Wägungen: Kalk 25,28 %, Sand 16,56 %, Humus 5,12 % und Thon 0,79 %, und endlich nach der Summe des Heugewichtes von je 3 Beeten: Kalk 1018 Gramm, Sand 650 Gramm, Humus 194,44 und Thon 65,49 Gramm. Auf dem Thon ist sie also notorisch am schlechtesten

Digitized by Google

entwickelt, ihr maximaler Prozentsatz auf den 11 analysirten Thonbeeten (auf West-20°) ist 5,48 % (Maximum auf den 16 Thonbeeten nach Schätzung 19 %) das maximale Heugewicht 65 Gr.; Thon-Nord-30° ist das einzige Beet, wo sie völlig fehlt. Also gerade der Boden, der die höchsten Gesammt-Erträge gibt, lässt die Esparsette am stärksten zurücktreten. Auf dem Sand dagegen erreicht sie ebenfalls beträchtliche Ziffern (bis 40 % geschätzt) und ist dort mit Ausnahme eines einzigen Beetes (Ost-30°) die herrschende Leguminose, auf sieben Beeten die herrschende Art überhaupt. Sie wird hier nur übertroffen vom englischen Raygras und beinahe erreicht vom italienischen; es werden also für unsern kalkhaltigen Molassesand diese 3 Arten stark ins Gewicht fallen. Und das gilt nicht nur von dem Gesammtmittel aller Beete einer Bodenart, sondern auch dann, wenn wir jede Exposition für sich und die Reihenfolge der 4 Bodenarten nach der Höhe des mittleren Prozentsatzes (Mittel aus je 4 Beeten) betrachten; es ergibt sich dabei folgende Anordnung:

In der Ostlage: K. S. H. T.
In der Südlage: S. K. H. T.
In der Westlage: K. S. H. T.
In der Nordlage: K. S. H. T.

also ist überall Thon die schlechteste Unterlage für Esparsette in unserer Mischung. Der Vorzug des Kalkbodens tritt hier einzig in Südlage gegenüber dem Sande zurück.

Von den Expositionen ist es die östliche, welche der Esparsette am wenigsten zusagt. Auf den verschiedenen Bodenarten ist das aber sehr verschieden; die Reihenfolge ist hier:

Auf Thon: O. S. W. N.
Auf Kalk: N. W. S. O.
Auf Sand: W. S. O. N.
Auf Humus: W. S. O. N.

Der Einfluss der Neigungen tritt in den Durchschnittszahlen sehr zurück.

Digitized by Google

Die Esparsette gehört zu den Arten mit schlechtem Nachwuchs. Das Verhältniss des ersten und zweiten Schnittes betrug auf den Beeten Nord-20°:

Boden	I. Schnitt	II. Schnitt	Abnahme des Ertrages	
			Nach d. absol. Gewicht	Nach dem % Antheil
	Gramm	Gramm		
Thon	29,77	2,30	13 fach	8,6 fach
Kalk	562	169	3,3 „	1,5 „
Sand	87	34,02	26 „	1,1 „
Humus	16,45	1,74	9,6 „	6,4 „

Die Abnahme ist sowohl bei den Bodenarten, welche für die Esparsette weniger geeignet sind, bei welchen die Esparsette desshalb zurücktrat, als bei dem Kalk zu constatiren, auf welchem die Esparsette stark hervortritt.

II. Verhalten des Rasens als Ganzes, nach Ertrag und botanischer Zusammensetzung.

1. Gesammtertrag.

a. Einfluss des Bodens. Wir haben von jeder Bodenart 16 Beete — in jeder Exposition 4 in den verschiedenen Neigungen. Nehmen wir von den Erträgen dieser 16 Beete den Durchschnitt, so stellt diese Zahl den mittleren Ertrag des betreffenden Bodens dar. Dieses Mittel wird eine wahrere Durchschnittszahl sein, als wenn man 16 unter ganz ähnlichen Bedingungen gelegene Beete combiniren würde, denn in ihm kommen die 4 Expositionen und die 4 Neigungen zum Ausdruck; wir haben also 16 verschiedene Combinationen. Vergleichen wir also die vier Mittelzahlen der vier Bodenarten, so können wir in ihrer Verschiedenheit einen wahren Ausdruck des Einflusses des Bodens erblicken. Auf welche Eigenschaften des Bodens freilich die Differenzen zurückzuführen sind, das können

Digitized by Google

wir nach unserer Versuchsanstellung nicht eruiren; wir können nur sagen: der Factorencomplex, den z. B. der als „Thonboden" bezeichnete Versuchsboden darbietet, hat die betreffenden Resultate erzeugt.

Der durchschnittliche Ertrag auf den einzelnen Bodenarten ist folgender:

Durchschnittlicher Ertrag per Beet in Kg. grün gewogen	Thon	Kalk	Sand	Humus
I. Schnitt	7,22	6,42	4,57	3,68
II. Schnitt	5,62	5,09	3,27	2,52
Gesammtertrag	12,84	11,51	7,84	6,20

Die Reihenfolge der Bodenarten nach dem Ertrag ist also: Thon, Kalk, Sand, Humus; Thon liefert die höchsten, Humus die kleinsten Erträge; im ersten Schnitt etwas mehr als nur etwa halb so viel als der Thon, und im zweiten Schnitt etwas weniger.

Betrachten wir die Einzelfälle, aus denen sich die vier Mittelzahlen zusammensetzen, nach folgenden Tabellen etwas näher:

Digitized by Google

Erträge in Kilo (grün gewogen).

I. Schnitt am 17. Juni, II. Schnitt am 18. August 1890.

Tabelle IX.

Bodenart	Neigung	Ost			Süd			West			Nord		
		I. Schnitt	II. Schnitt	Total	I. Schnitt	II. Schnitt	Total	I. Schnitt	II. Schnitt	Total	I. Schnitt	II. Schnitt	Total
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*
Thon	10°	9,27	7,87	17,14	9,47	8,93	18,40	5,28	3,00	8,28	8,86	6,43	14,97
	20°	7,20	6,64	13,84	8,01	7,73	15,74	6,74	5,38	12,12	6,57	5,42	11,99
	30°	8,73	7,89	16,62	8,04	5,58	13,62	6,17	2,52	8,69	5,10	4,23	9,33
	0°	7,78	5,64	13,42	8,14	4,68	12,82	5,75	3,06	8,78	4,95	4,95	9,90
Kalk	10°	7,56	6,56	14,12	6,72	6,81	13,53	5,14	5,44	10,58	5,00	3,66	8,66
	20°	7,70	6,65	14,35	6,75	5,85	12,60	5,42	5,22	10,64	4,98	3,23	8,21
	30°	8,70	6,82	15,52	8,45	6,52	14,97	5,12	4,77	9,89	6,05	3,10	9,15
	40°	7,60	4,05	11,65	6,65	5,25	11,90	5,15	4,32	9,47	6,58	3,15	9,73
Sand	10°	5,16	4,97	10,13	2,90	2,17	5,07	4,55	2,84	6,69	2,89	1,45	3,84
	20°	5,75	4,65	10,40	5,50	3,97	9,47	2,90	3,10	6,00	2,67	1,32	3,99
	30°	5,68	4,45	10,13	5,72	4,58	10,30	4,80	4,24	9,04	2,85	1,30	4,15
	40°	5,23	3,35	8,58	5,69	4,07	9,76	5,58	3,75	9,28	6,07	2,58	8,65
Humus	10°	4,27	3,87	8,14	4,85	3,17	8,02	1,32	1,98	3,25	4,85	3,30	8,15
	20°	5,20	4,37	9,57	6,02	1,57	7,59	4,22	3,42	7,64	3,51	2,57	6,08
	30°	5,75	3,85	9,60	—*)	1,30	1,30	5,44	2,52	7,96	5,47	2,13	7,60
	40°	4,97	4,02	8,99	—*)	0,70	0,70	—**)	—**)	—	2,95	1,69	4,64

*) Die wenigen aufgegangenen Keimpflanzen wurden beim Jäten aus Versehen ausgerupft; bis zum zweiten Schnitt trat ein Nachschub ein.

**) Es hatte gar nichts gekeimt; das Beet war stark verrutscht.

Digitized by Google

Reihenfolge der Beete nach dem Totalertrag in Kilo.

I. plus II. Schnitt (grün gewogen).

Tabelle X.

1. T-S-10⁰	18,40 Kilo	33. K-W-40⁰	9,47 Kilo
2. T-O-10⁰	17,14 „	34. T-N-30⁰	9,33 „
3. T-O-30⁰	16,62 „	35. S-W-40⁰	9,28 „
4. T-S-20⁰	15,74 „	36. K-N-30⁰	9,15 „
5. K-O-30⁰	15,52 „	37. S-W-30⁰	9,04 „
6. K-S-30⁰	14 97 „	38. H-O-40⁰	8,99 „
7. T-N-10⁰	14,79 „	39. T-W-40⁰	8,78 „
8. K-O-20⁰	14,35 „	40. T-W-30⁰	8,69 „
9. K-O-10⁰	14,12 „	41. K-N-10⁰	8,66 „
10. T-O-20⁰	13,84 „	42. S-N-40⁰	8,65 „
11. T-S-30⁰	13,62 „	43. S-O-40⁰	8,58 „
12. K-S-10⁰	13,58 „	44. T-W-10⁰	8,28 „
13. T-O-40⁰	13,42 „	45. K-N-20⁰	8,21 „
14. T-S-40⁰	12,82 „	46. H-N-10⁰	8,15 „
15. K-S-20⁰	12,60 „	47. H-O-10⁰	8,14 „
16. T-W-20⁰	12,12 „	48. H-S-10⁰	8,02 „
17. T-N-20⁰	11,99 „	49. H-W-30⁰	7,96 „
18. K-S-40⁰	11,90 „	50. H-W-20⁰	7,64 „
19. K-O-40⁰	11,65 „	51. H-N-30⁰	7,60 „
20. K-W-20⁰	10,64 „	52. H-S-20⁰	7,59 „
21. K-W-10⁰	10,58 „	53. S-W-10⁰	6,69 „
22. S-O-20⁰	10,40 „	54. H-N-10⁰	6,08 „
23. S-S-30⁰	10,30 „	55. S-W-20⁰	6,00 „
24. S-O-10⁰	10,18 „	56. S-S-10⁰	5,07 „
25. S-O-30⁰	10,13 „	57. H-N-40⁰	4,64 „
26. T-N-40⁰	9,90 „	58. S-N-30⁰	4,15 „
27. K-W-30⁰	9,89 „	59. S-N-20⁰	3,99 „
28. S-S-40⁰	9,76 „	60. S-N-10⁰	3,84 „
29. K-N-40⁰	9,73 „	61. H-W-10⁰	3,25 „
30. H-O-30⁰	9,60 „	62. H-S-30⁰	1,30 „
31. H-O-20⁰	9,57 „	63. H-S-40⁰	0,70 „
32. S-S-20⁰	9,47 „	64. H-W-40⁰	0,00 „

Digitized by Google

Im Totalertrag weist also der Thon unter den 16 Beeten jeder Exposition das beste Resultat auf; in der Ost- und Südexposition auch das zweitbeste, in der Nordexposition sogar noch das drittbeste. Ebenso hat der Thon unter den 16 Beeten gleicher Neigung jeweilen das beste; bei 40° die zwei, bei 10° sogar die drei besten.

Uebertroffen wird der Thon unter je 4 Beeten gleicher Neigung und Exposition vom Kalk und zwar bei 20° in Ostexposition, bei 30° in Südexposition, bei 10°, 30° und 40° in Westexposition.

Die Reihenfolge der Bodenarten nach dem mittleren Ertrag ist nicht in allen Expositionen dieselbe; darüber gibt uns *Tabelle XI* Aufschluss:

Einfluss von Boden und Exposition.

Ertrag in Kilo, grün gewogen,
im Durchschnitt von je 4 Beeten in den 4 verschiedenen Neigungen.

Tabelle XI.

Exposition	Thon			Kalk			Sand			Humus		
	I. Schnitt	II. Schnitt	Total	I. Schnitt	II. Schnitt	Total	I. Schnitt	II. Schnitt	Total	I. Schnitt	II. Schnitt	Total
Ostlage	8,24	7,01	15,25	7,89	6,02	13,91	5,45	4,35	9,80	5,05	4,03	9,08
Südlage	8,41	6,80	15,21	7,14	6,11	13,25	4,95	3,69	8,64	2,72	1,68	4,40
Westlage	5,98	3,43	9,41	5,21	4,94	10,15	4,40	3,36	7,76	2,74	1,97	4,71
Nordlage	6,24	5,26	11,50	5,43	3,28	8,71	3,49	1,66	5,15	4,19	2,42	6,61
Summe:	28,87	22,50	51,37	25,67	20,35	46,02	18,29	13,06	31,35	14,70	10,10	24,80
Mittel: (ergibt den Einfluss des Bodens allein).	7,22	5,62	12,84	6,42	5,09	11,51	4,57	3,27	7,84	3,68	2,52	6,20

Es ergibt sich daraus folgende Reihenfolge nach Expositionen.

Ost: Thon Kalk Sand Humus
Süd: Thon Kalk Sand Humus
West: Kalk Thon Sand Humus
Nord: Thon Kalk Humus Sand

Digitized by Google

d. h. im Westen vermag der Kalk den Thon, im Norden der Humus den Sand aus dem Felde zu schlagen; oder: die Westexposition ist für den Kalk relativ günstiger als für den Thon, der hier das Minimum seiner Erträge nach Exposition zeigt. Es zeigt uns das, dass der Einfluss der Exposition unter Umständen die Wirkung der Bodenqualitäten übertreffen kann.

Bemerkenswerth als ein weiterer Beweis für den Werth des Rothklees als Maassstab für die Fruchtbarkeit der 4 Bodenarten für unsere Mischung ist die Thatsache, dass auch in dem prozentischen Antheil des Klees dieselbe Reihenfolge der Bodenarten innerhalb der einzelnen Expositionen auftritt (siehe pag. 58).

Auch in den verschiedenen Neigungen haben wir nicht überall den Thon obenan.

Einfluss von Boden und Neigung.

Ertrag in Kilo, grün gewogen,
im Durchschnitt aus je 4 Beeten in den 4 verschiedenen Expositionen.

Tabelle XII.

Bodenart	10°			20°			30°			40°		
	I. Schnitt	II. Schnitt	Gesammtertrag	I. Schnitt	II. Schnitt	Gesammtertrag	I. Schnitt	II. Schnitt	Gesammtertrag	I. Schnitt	II. Schnitt	Gesammtertrag
Thon	8,09	6,56	14,64	7,13	6,29	13,42	7,01	5,08	12,09	6,66	4,57	11,23
Kalk	6,10	5,54	11,64	6,21	5,24	11,45	7,08	5,30	12,38	6,27	4,19	10,36
Sand	3,70	2,78	6,48	4,20	3,26	9,46	4,77	3,64	8,35	5,63	3,44	9,07
Humus	3,32	3,07	6,39	4,74	2,98	7,72	4,17	2,45	8,00	1,98	1,60	5,56
Summe:	21,71	17,90	39,60	22,28	17,77	42,05	23,03	16,47	40,82	20,54	13,80	36,22
Mittel: (ergibt den Einfluss der Neigung allein)	5,43	4,4	9,9	5,57	4,44	10,51	5,76	4,12	10,2	5,13	3,45	9,06

Die Reihenfolge der Bodenarten nach dem Totalertrag ist also hier: Bei 10°: Thon Kalk Humus Sand
20°: Thon Kalk Sand Humus
30°: Kalk Thon Sand Humus
40°: Thon Kalk Sand Humus.

Digitized by Google

Also auch hier ist es der Kalk, dem bei 30° der Thon das Feld räumt, während bei 10° Sand und Humus die Rollen tauschen.

b. Exposition. Von den Himmelsrichtungen zeigt die östliche im Durchschnitt aller Fälle den grössten Gesammtertrag, wie folgende Zahlen ergeben:

Ertrag per Beet grün in Kg.	Ost	Süd	West	Nord
I. Schnitt:	6,66	6,70	4,98	4,84
II. Schnitt:	5,35	4,57	3,67	3,13
Gesammtertrag:	12,01	11,27	8,60	7,97

Im Totalertrag zeigt sich auch auf allen einzelnen Bodenarten *(Tabelle XI)* die Ostexposition als die ertragreichste, und die Südexposition als die zweitbeste; letzteres erleidet nur eine Ausnahme auf dem Humus, der in der Südlage sogar sein Minimum zeigt; dort waren aber die Beete des Humus theils verrutscht, theils aus Versehen gejätet worden, so dass hier Zufälligkeiten im Spiel sind. Die Reihenfolge ist nämlich:

Auf dem Thon: O. S. N. W.
„ „ Kalk: O. S. W. N.
„ „ Sand: O. S. W. N.
„ „ Humus: O. N. W. S.

Der I. Schnitt auf dem Thon, der II. auf dem Kalk zeigen die einzigen Fälle, bei welchen an Stelle der Ostlage die Südexposition als beste sich erweist; der Totalertrag gleicht die Sache wieder aus.

Die schlechtesten Totalerträge liefert auf dem Thon die Westlage, auf dem Kalk und Sand die Nordlage, auf dem Humus die Südlage *(Tabelle XI)*.

Es zeigt sich hier, dass die Wirkung desselben Faktors je nach der Bodenqualität, auf die er wirkt, eine verschiedene sein

Digitized by Google

kann; stärker als alle Bodeneinflüsse ist die Wirkung der Lage nur bei Ostexposition im Totalertrag; annähernd auch bei Südexposition (exkl. Humus). Der herabdrückende Einfluss der Nordlage ist auf Thon und Humus geringer als derjenige der Westlage, auf Kalk und Sand stärker.

Die Neigungsverhältnisse dagegen vermögen die Einflüsse der Himmelslage kaum zu alteriren (siehe *Tabelle XIII).*

Einfluss von Exposition und Neigung.

Ertrag in Kilo, grün gewogen,
im Durchschnitt aus je 4 Beeten auf den 4 verschiedenen Bodenarten.

Tabelle XIII.

Neigung	Ost			Süd			West			Nord		
	I. Schnitt	II. Schnitt	Total	I. Schnitt	II. Schnitt	Total	I. Schnitt	II. Schnitt	Total	I. Schnitt	II. Schnitt	Total
10°	6,56	5,82	12,38	5,98	5,27	11,25	4,02	3,18	7,20	5,15	3,63	8,78
20°	6,46	5,58	12,04	6,57	4,78	11,29	4,82	4,28	9,10	4,43	3,13	7,56
30°	7,21	5,75	12,96	5,55	4,57	12,05	5,39	3,46	9,85	4,87	2,69	7,56
40°	6,39	4,28	10,65	5,12	3,67	10,50	4,11	2,77	8,25	4,91	3,09	8,00
Summe:	26,62	21,41	48,03	23,22	18,29	45,09	18,84	13,69	34,40	19,36	12,54	31,90
Mittel: (ergibt den Einfluss der Exposition allein).	6,66	5,35	12,01	5,80	4,57	11,27	4,58	3,42	8,60	4,84	3,13	7,97

Die Reihenfolge ist hier:

Bei 10° Neigung: O. S. N. W.
„ 20° „ O. S. W. N.
„ 30° „ O. S. W. N.
„ 40° „ O. S. W. N.

Die Umkehrung von N. und W. bei 10° ist, wie Tabelle XII lehrt, dem Thon und dem Humus zuzuschreiben.

Die Exposition wirkt am stärksten auf Humus 10° (Minimum nur 27,5 % des Maximum); am schwächsten auf dem Sand 40°,

Digitized by Google

wo Nord und Ost beinahe gleich sind (Minimum 86,2 % des Maximum); dann folgt Thon 20° mit 82,1 % Differenz zwischen Süd und Nord.

c. Neigung. Der durchschnittlich grösste Ertrag bei allen Bodenarten und Expositionen wurde bei 20° Neigung erzielt, wie folgende Zahlen ergeben:

Ertrag in Kg. grün	10°	20°	30°	40°
I. Schnitt	5,43	6,07	6,08	5,61
II. Schnitt	4,47	4,44	4,12	3,45
Gesammtertrag	9,90	10,51	10,20	9,06

Die geringe Schwankung der Erträge zeigt, dass die Neigung überhaupt keinen grossen Einfluss auf dieselben auszuüben vermag.

Der Einfluss der Neigung wird gegenüber dem Gesammtmittel überall verändert; auf den Bodenarten in folgender Weise: *(Tabelle XII)*

Reihenfolge im Gesammtmittel: 20° 30° 10° 40°
„ auf dem Thon: 10° 20° 30° 40°
„ „ „ Kalk: 30° 10° 20° 40°
„ „ „ Sand: 20° 40° 30° 10°
„ „ „ Humus: 30° 20° 10° 40°

in den verschiedenen Himmelslagen wie folgt: *(Tabelle XIII)*

Reihenfolge in Ostlage: 30° 10° 20° 40°
„ „ Südlage: 30° 20° 10° 40°
„ „ Westlage: 30° 20° 40° 10°
„ „ Nordlage: 10° 40° 30° 20°

Die Neigung allein wirkt am stärksten auf Sand in der Nordlage, wo das Beet bei 10° nur 40 % des Beetes bei 40° trägt. Ueberhaupt wirkt auf allen Bodenarten, mit Ausnahme des Kalks, die Neigung am stärksten im Norden, auf Kalk dagegen im Süden, aber nur schwach (21,81 % Differenz). Der

Digitized by Google

Kalk weist überhaupt die geringste Maximaldifferenz zwischen 4 Beeten verschiedener Neigung auf und zwar in Westlage: das schwächste Beet (30°) zeigt einen nur um 5,54 % geringeren Ertrag als das stärkste (20°).

2. Botanische Zusammensetzung.

Zusammensetzung des Rasens auf den verschiedenen Bodenarten. Die Verschiedenheiten im Gesammtbild des Rasens auf den 64 Beeten war eine sehr grosse, jedem Beobachter sofort in die Augen springende. Gruppiren wir die 16 Beete jeder Bodenart zusammen und ziehen daraus die Mittelzahlen des prozentischen Antheils jeder Art, so erhalten wir ein Bild vom Einfluss des Bodens auf die botanische Zusammensetzung des Rasens. Diese Zahlen befinden sich in *Tabelle VI*, Colonne 10 bis 17, und auf der graphischen Darstellung *Fig. XIV*, Seite 74.

Die wichtigsten Ergebnisse sind folgende (wir wollen dabei aber nur die sieben Hauptarten, die drei Raygräser, Klee, Luzerne, Esparsette und Hopfenklee in's Auge fassen):

Im Ganzen stimmen die Mittel aus den 64 Schätzungen und 19 Wägungen (bei denen natürlich nur der erste Schnitt berücksichtigt wurde) gut überein; die dominirenden Arten sind, mit Ausnahme des Sandes, dieselben. Hier ist bei den Wägungen das italienische, bei den Schätzungen das englische Raygras vorwiegend. — Auf beiden Tabellen zeigt sich, dass die einzige Art, deren prozentischer Antheil mit den Gesammterträgen proportional geht, der Rothklee ist und dass Lolium perenne im Ganzen das umgekehrte Verhalten zeigt.

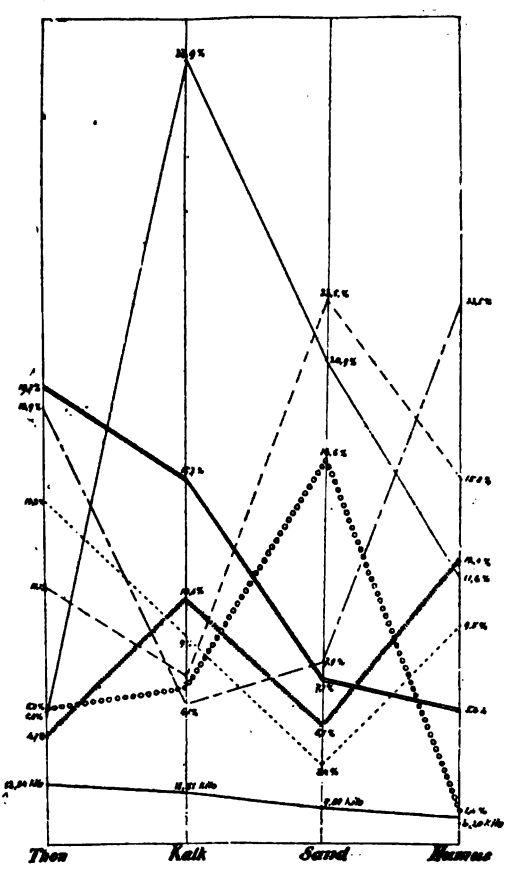
Auf dem Thon herrscht der Rothklee; ihm kommt das französische Raygras sehr nahe, dann folgt Luzerne und englisches Raygras. Auf dem Kalk dagegen überwiegen drei Papilionaceen weitaus alles andere (Esparsette, Rothklee und Hopfenklee), die nach den Schätzungen zusammen gegen 60 %, nach den Wägungen sogar 68 % ausmachen; obenan steht die Esparsette, dann folgt Rothklee, zuletzt Hopfenklee (der übrigens stets zu tief geschätzt wurde); die drei Gräser kommen in den Schätzungen zuletzt, bei den Wägungen steht die Luzerne tiefer als englisches und italienisches Raygras.

Digitized by Google

Fig. XIV.

Graphische Darstellung des prozentischen Antheils der 7 wichtigsten Arten im Rasen auf den 4 verschiedenen Bodenarten.

(Mittel aus je 16 Schätzungen).



Digitized by Google

Ein gerade umgekehrtes Bild bietet der Sand: dort dominirten die Papilionaceen, hier das Gras mit 46 %, dem nur die Esparsette in höherem Masse sich beimischt; englisches und italienisches Raygras und Esparsette machen zusammen 60 % aus (auf den analytisch untersuchten Beeten sogar 69 %).

Auf dem Humus endlich ist das Verhältniss ähnlich, nur dass hier an Stelle des ganz minimal vertretenen italienischen das französische Raygras tritt und der Hopfenklee der Esparsette sich zugesellt; die vier zusammen machen 50 % aus.

Resumiren wir:

Auf dem Kalk wird die Hauptmasse des Bestandes von 4 Papilionaceen gebildet, auf dem Sand von 3 Gräsern und einer Papilionacee, auf dem Humus von zwei Gräsern und 2 Papilionaceen, die ersteren voran; auf dem Thon ebenfalls, aber mit der Reihenfolge: Papilionacee, Gras, Papilionacee, Gras.

Die mittleren Prozentsätze der Grasarten einerseits, der Papilionaceen andererseits sind folgende:

	Gräser		Papilionaceen	
	Schätzung	Wägung	Schätzung	Wägung
Thon	45,5	37,10	52,4	66,24
Kalk	22,4	19,14	75,5	78,82
Sand	52,7	61,87	43,1	41,80
Humus	52,2	58,61	42,5	38,55

also: auf Thon und Kalk herrschen die Stickstoffsammler, auf Sand und Humus die Stickstofffresser.

Vergleichen wir auf *Tabelle VI* den Einfluss der Expositionen auf die botanische Zusammensetzung mit dem der Bodenarten, so zeigt er sich als bedeutend geringer; ebenso der der Neigungen.

Digitized by Google

Die wichtigsten Ergebnisse dieser vorläufigen Untersuchungen lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1) Die gleiche Samenmischung von Gräsern und Kleearten, welche auf verschiedenen Bodenarten, in verschiedenen Himmelslagen und Neigungen ausgesät wird, gibt nicht nur einen verschieden grossen Ertrag, wie vorauszusehen war, sondern erzeugt auch eine in ihrer botanischen Zusammensetzung sehr stark wechselnde Rasennarbe. In keinem der 64 Einzelfälle entspricht der Antheil der einzelnen Arten am Rasen dem von jeder Samenart ausgesäten Saatquantum.

Die Mischung war so berechnet, dass alle 25 Arten gleichmässig vertreten waren. Nur zehn derselben, nämlich die sechs Papilionaceen, die drei Raygräser und der Wiesenschwingel betheiligten sich im zweiten Jahr in erheblicher Menge am Rasen. Bei gleichmässiger Entwicklung hätte also nach der gleichmässigen Ansaat jede der zehn Arten $^1/_{10}$ des Bestandes bilden sollen. Bei keinem der 64 Beete finden sich aber alle in gleichem Prozentsatz (vergleiche *Tabelle II)*. Die herrschende Art macht mindestens 20 % des Bestandes aus (Beete Sand-West-10° und Kalk-Süd-30°, *Tabelle II),* statt nur 10 %, im Maximum aber $^2/_3$ (70 % auf Beet Thon-West-20°, *Tabelle V).*

2) Die Zahl der aus den gesäten keimfähigen Samen einer Art hervorgegangenen und im zweiten Entwicklungsjahr noch vorhandenen Individuen ist bei den meisten Arten eine sehr geringe und wechselt bei dem sehr dichten Stande zwischen 0 % und 76 % *(Tabelle VII).*

3) Auf dem Kalk dominiren die Kleearten sehr stark ($^3/_4$, gegen $^1/_4$ Gräser), auf dem Thon etwas weniger; auf Sand und Humus treten dagegen die Gräser etwas hervor *(Tabelle VI).*

4) Die Beziehungen einer einzelnen Art zu den äussern Wachsthumsfactoren (Boden und Klima) treten in einem gemischten Bestand nicht rein hervor, weil die Mischung an und für sich einen neuen Wachsthumsfactor hinzufügt. Die Vegetationsbedingungen eines Bestandes, auf welchem eine Art vorherrscht,

Digitized by Google

sind für diese nur als relativ, nicht als absolut geeigneter zu betrachten, als die eines andern, wo sie zurücktritt. Für die Beurtheilung dieser Verhältnisse auf der Naturwiese, wo ja ein stark gemischter Bestand die Regel ist, darf dieser Gesichtspunkt nicht ausser Acht gelassen werden. Ueber das absolute Gedeihen entscheidet nur die Vergleichung der Reinsaaten.

5) Wenn es sich darum handelt, einen rohen Boden, ohne weitere Culturmaassregel, als das Umgraben, rasch zu berasen, ohne dass Anspruch auf eine mehr als zweijährige Dauer des Rasens gemacht wird, so kommen in erster Linie folgende Arten in Betracht:

Für unsern Thonboden (genauer als strenger Lehm zu bezeichnen): Rothklee, französisches Raygras, Luzerne, englisches Raygras.

Für unsern Kalkboden (genauer als kalkreicher Thonboden zu bezeichnen): Esparsette, Rothklee, Hopfenklee, Luzerne, englisches, italienisches und französisches Raygras.

Für unsern (kalkhaltigen) Sandboden: Esparsette, Rothklee, englisches, italienisches und französisches Raygras.

Für unsern trockenen Humusboden mit Thon als Untergrund: Hopfenklee, Esparsette, französisches Raygras, englisches Raygras.

6) Am fruchtbarsten für unsere Grasmischung erwies sich der Thon, dann Kalk, schlechter der Sand und am ertragärmsten der Humus — eine zahlengemässe Bestätigung längst eingebürgerter Erfahrungen der Praxis. Als Werthmesser für die Fruchtbarkeit der vier untersuchten Bodenarten bei Aussaat einer Grasmischung kann man das Gedeihen des Rothklees betrachten.

7) Die stärksten Differenzen in Quantität und Zusammensetzung des Rasens ergeben sich caeteris paribus durch den Einfluss der vier Bodenarten; schwächer wirkt die Himmelslage und noch schwächer die Neigung. Die Ertragsfähigkeit der vier Bodenarten für eine Grasmischung ist absolut und relativ abhängig von der Exposition, weniger von der Neigung.

Digitized by Google

Alle vier Bodenarten zeigen ihren grössten Ertrag in Ostlage, den zweitgrössten in Südlage, den geringsten in Nord- und Westlage (nur bei Humus ist Süd durch Zufälligkeiten am schlechtesten).

Es gibt bei unserer Versuchsanstellung keinen in allen Expositionen (und Neigungen) besten Boden (in Westlage und bei 30° ist es der Kalk, sonst überall der Thon); auch keinen absolut schlechtesten (im Norden und bei 10° ist es der Sand, in allen andern Expositionen und Neigungen der Humus).

Digitized by Google

Untersuchung von Fichtentrieben verschiedenen Alters und aus verschiedenen Jahren.

Von

Dr. A. Grete,

Vorstand der agrikulturchemischen Untersuchungsstation in Zürich.

Auf Veranlassung des Vorstandes der Eidgen. Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen hat die schweiz. agrikulturchem. Untersuchungsstation am Polytechnikum in Zürich es übernommen, eine chemische Untersuchung über die Zusammensetzung der Asche und den Stickstoffgehalt von Fichtentrieben verschiedenen Alters auszuführen, um damit die Aenderungen im Stickstoffgehalt, sowie in der Zusammensetzung des Mineralstoffgehaltes festzustellen, die nach Beendigung der Vegetationsperiode in den Trieben verschiedenen Alters zum Ausdruck gekommen sind.

Die nachfolgende Arbeit bildet das erste Glied einer Reihe von Untersuchungen, welche zu dem Zwecke in Aussicht genommen wurden, um neben der Erzielung wissenschaftlicher Resultate vor allem zur Lösung mancher praktischer, für die Forstwirthschaft wichtiger Fragen einen Beitrag zu liefern, um so mehr als viele derselben bisher kaum einer etwas eingehendern Bearbeitung theilhaftig geworden sind.

Im Anschluss an die allgemeine Frage nach der Erschöpfung des Bodens an Pflanzennährstoffen durch eine Fichtenpflanzung drängen sich sofort eine Menge von Specialfragen auf, die mit der Art des Wachsthums der Fichten unter verschiedenen Verhältnissen im engsten Zusammenhang stehen und daher ihrer Lö. ung nur durch die entsprechenden chemischen Untersuchungen entgegengeführt werden können.

So besonders Ab- oder Zunahme der Beanspruchung der Bodenkraft mit zunehmendem Alter der Pflanzung, speciell im Vergleich mit der Masse jährlich producirter organischer Substanz.

Digitized by Google

Diesem Entzug von Pflanzennährstoffen müsste dann gegenüberzustellen sein der Zuwachs an Nährstoffen, die der Boden in den abfallenden Nadeln und den absterbenden Zweigen, dem sogen. Leseholz, zurückerhält, die aber oft genug als Streu- und Brennmaterial aus dem Walde entfernt werden.

Auch über den Werth und die Wirkung der künstlichen Aufastung und anderes könnten die in Aussicht genommenen Untersuchungen event. Licht verbreiten; es möge genügen, hier einige der praktisch wichtigen Gesichtspunkte erwähnt zu haben.

Das nöthige Material wurde aus dem forstlichen Versuchsgarten am Adlisberg bei Zürich im Herbst 1888 von 9jährigen Fichten in der Weise entnommen, dass jeweils von den gleichen Exemplaren die bis zum Jahre 1885 alljährlich gewachsenen Triebe gleichen Alters, und zwar Höhen- und Seitentriebe, besonders gesammelt wurden, wodurch man bei der Probenahme des Jahres 1888 4 Muster erhielt, nämlich:

1) einjährige Triebe aus dem Jahre 1888
2) zweijährige „ „ „ „ 1887
3) dreijährige „ „ „ „ 1886
4) vierjährige „ „ „ „ 1885.

Die Resultate der chemischen Untersuchung sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Untersuchungsresultate von Fichtentrieben verschiedenen Alters.

Proben im Herbst 1888 gesammelt.

Tabelle I.

Bezeichnung	H_2O	N	Asche	P_2O_5	CaO	MgO	K_2O	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	SO_3
1-jähriger Trieb 1888	% 11,68	% 0,781	% 2,98	% 0,389	% 0,781	% 0,192	% 0,722	% 0,023	% 0,101
2-jähriger Trieb 1887	11,18	0,722	2,91	0,254	1,002	0,156	0,484	0,021	0,082
3-jähriger Trieb 1886	11,38	0,568	3,58 ?	0,164	1,261 ?	0,149	0,349	0,081	0,079
4-jähriger Trieb 1885	10,94	0,545	2,96 ?	0,125	1,082	0,096	0,248	0,096	0,063

Digitized by Google

Man konnte erwarten, dass der Gehalt an Mineralbestandtheilen mit zunehmendem Alter der Triebe im Allgemeinen ein geringerer werden würde, da die Production der organischen Substanz, besonders der Cellulose mehr und mehr zunimmt, der gegenüber die Ablagerung der Aschenbestandtheile, sowie der stickstoffhaltenden Substanz relativ zurückbleibt.

Bezüglich der letzteren ist in der That bei zunehmender Entwicklung der Triebe eine deutliche Abnahme aus den Resultaten zu entnehmen; die einjährigen Triebe sind stickstoffreicher, als die 2-, 3- und 4jährigen (s. auch *Tabelle III*, in der sich die auf Trockensubstanz berechneten Resultate finden.)

Die Hoffnung, dass sich dieselbe Erscheinung auch bei den Aschengehalten ebenso ergeben werde, hat leider bei diesem Versuch wenigstens für die Gesammtmenge der Asche keine Bestätigung gefunden. In dem uns zur Verfügung stehenden Materiale zeigte sich merkwürdiger Weise der Aschengehalt aller Proben angenähert gleich, und mehrfach wiederholte Bestimmungen führten zu keinem andern Resultate, wie denn überhaupt die gegebenen Zahlen durchgängig Mittel mehrerer gut übereinstimmender Resultate darstellen. Die Gründe für diese auffällige Thatsache liessen sich damals bei Ausführung der Analysen noch nicht übersehen, sind aber nicht unwahrscheinlich in einer zufälligen Verunreinigung der Proben 3 und 4 mit Sand resp. Bodenbestandtheilen zu suchen. Wenigstens nimmt an der erwähnten Unregelmässigkeit auch der Kalkgehalt der Triebe der verschiedenen Jahrgänge Theil, dessen Gehalt durch etwa vorhandene Bodenreste beeinflusst wäre.

Bei den meisten übrigen, in die Untersuchung einbezogenen Aschenbestandtheilen, Phosphorsäure, Magnesia, Kali, Schwefelsäure aber zeigt sich ganz unzweideutig eine Abnahme der prozentischen Gehalte an diesen Stoffen mit zunehmendem Alter der Triebe. Ein einjähriger Trieb des Jahres 1888 enthielt lufttrocken $0{,}389$ % P_2O_5, ein vierjähriger des Jahres 1885 dagegen nur $0{,}125$ % P_2O_5, also weniger als ein Drittel des einjährigen. Der Kaligehalt in den sich entwickelnden Trieben ist ähnlichen Aenderungen unterworfen. Von $0{,}722$ % K_2O der

Digitized by Google

lufttrockenen Substanz in den einjährigen Trieben sinkt derselbe auf nur 0,248 % in den 4jährigen Trieben.

Eine Ausnahme von der hier erwähnten Regel machen Eisenoxyd und Thonerde. Bei diesen beiden Stoffen können wir unzweifelhaft eine erhebliche Zunahme mit wachsendem Alter der Triebe aus der Tabelle entnehmen. Beim Kalk tritt die für die übrigen Stoffe geltende Abnahme mit zunehmendem Alter bei diesem Versuch nicht mit Sicherheit zu Tage, weil augenscheinlich der Kalkgehalt der Triebe entsprechend dem Aschengehalt anormal ist.

Die aus vorstehender Tabelle ersichtliche Unregelmässigkeit in dem Gesammt-Mineralstoff-Gehalte, besonders der dreijährigen Triebe, speziell auch des Kalkgehaltes derselben im Vergleich mit den Mengen der übrigen Stoffe veranlasste den Unterzeichneten, im Jahre 1889 den gleichen Versuch mit neuem Material zu wiederholen, da die Annahme einer Störung in der normalen Entwicklung der Pflanzen unter den gegebenen Verhältnissen wohl kaum zur Erklärung der erwähnten Abweichungen herangezogen werden konnte. Von dem Vorstande der Eidgen. Centralanstalt selbst wurden in dem Versuchsgarten Adlisberg im Vorwinter 1889 nach Schneefall mit grosser Sorgfalt wieder die jährlichen Triebe bis zum Jahre 1885 besonders gesammelt, und man erhielt somit dieses Mal 5 Proben entsprechend den verschiedenen Entwicklungsstufen in den letzten 5 Jahren, und zwar stammten die einjährigen Triebe aus dem Sammeljahre 1889, die 5jährigen aus dem Jahre 1885.

Die Resultate der chemischen Untersuchung finden sich in folgender Tabelle:

Digitized by Google

Untersuchungsresultate von Fichtentrieben verschiedenen Alters.

Proben im Herbst 1889 gesammelt.

Tabelle II.

Bezeichnung	H_2O	N	Asche	P_2O_5	CaO	MgO	K_2O	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	SO_3
1-jähriger Trieb 1889	% 6,72	% 1,623	% 3,424	% 0,373	% 0,940	% 0,210	% 0,740	% 0,027	% 0,122
2-jähriger Trieb 1888	7,43	0,634	2,346	0,219	0,752	0,100	0,418	0,082	0,068
3-jähriger Trieb 1887	7,61	0,420	1,735	0,147	0,632	0,085	0,260	0,048	0,046
4-jähriger Trieb 1886	7,70	0,353	1,760	0,110	0,635	0,086	0,200	0,062	0,060
5-jähriger Trieb 1885	7,62	0,271	1,734	0,075	0,575	0,070	0,173	0,071	0,046

Die hier gewonnenen Resultate bestätigen die früher ausgesprochene Vermuthung, dass die Probenahme des Jahres 1888 durch irgend welche Zufälligkeiten in einer Weise beeinflusst war, dass dadurch der Aschengehalt und Kalkgehalt nicht unerheblich erhöht wurde, und zwar besonders bei den 3- und 4-jährigen Trieben. Bei der Probenahme des Jahres 1889 sind alle diese Fehler beseitigt, und man findet schon an den direct gefundenen Zahlen einen Beweis für die Richtigkeit des aus den Resultaten des ersten Versuches im Allgemeinen gezogenen Ergebnisses, *dass sowohl der Stickstoffgehalt, als auch der prozentische Mineralstoffgehalt mit zunehmendem Alter der Triebe abnimmt.* An dieser Abnahme participiren alle Pflanznährstoffe mit Ausnahme des Eisenoxydes und der Thonerde.

Zur bessern Uebersicht sind die Resultate beider Tabellen auf Trockensubstanz berechnet in folgender *Tabelle III* zusammengestellt:

Digitized by Google

Vergleich der Gehalte gleichaltriger Fichtentriebe aus verschiedenen Jahren.

Resultate auf Trockensubstanz berechnet.

(Siehe Tabelle I und II).

Tabelle III.

Bezeichnung	N Triebe gesammelt		Asche Triebe gesammelt		P_2O_5 Triebe gesammelt		CaO Triebe gesammelt		MgO Triebe gesammelt		K_2O Triebe gesammelt		$Al_2O_3 + Fe_2O_3$ Triebe gesammelt		SO_3 Triebe gesammelt	
	Ende 1888 a	Ende 1889 b	Ende 1888 a	Ende 1889 b	Ende 1888 a	Ende 1889 b	Ende 1888 a	Ende 1889 b	Ende 1888 a	Ende 1889 b	Ende 1888 a	Ende 1889 b	Ende 1888 a	Ende 1889 b	Ende 1888 a	Ende 1889 b
1jähriger Trieb	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
a von 1888 b von 1889	0,884	1,096	3,870	3,671	0,440	0,400	0,884	1,008	0,217	0,225	0,817	0,794	0,026	0,029	0,114	0,131
2jähriger Trieb a von 1887 b von 1888	0,813	0,685	3,28 (?)	2,584	0,286	0,236	1,128 (?)	0,812	0,176	0,108	0,545	0,451	0,024	0,035	0,092	0,073
3jähriger Trieb a von 1886 b von 1887	0,641	0,455	4,040 (?)	1,877	0,185	0,159	1,423 (?)	0,684	0,168	0,092	0,394	0,281	0,091	0,046	0,089	0,049
4jähriger Trieb a von 1885 b von 1886	0,612	0,382	3,320 (?)	1,907	0,140	0,119	1,214 (?)	0,688	0,108	0,095	0,278	0,216	0,108	0,067	0,071	0,033
5jähriger Trieb b von 1885	—	0,293	—	1,876	—	0,081	—	0,622	—	0,076	—	0,187	—	0,077	—	0,049

Digitized by Google

Ich möchte hier nicht unerwähnt lassen, obwohl es selbstverständlich zu sein scheint, dass die für beide Versuchsreihen verwendeten Triebe gleichen Alters nicht aus den gleichen Jahren stammen. Es erscheinen daher z. B. die einjährigen Triebe, welche 1888 gesammelt wurden, in der Tabelle natürlich zusammengestellt mit den einjährigen Trieben des Jahres 1889. In der Vergleichung eines ähnlichen Materiales aus verschiedenen Jahrgängen liegt aber unstreitig eine gewisse Unsicherheit bezüglich des Werthes der analytischen Ergebnisse.

Aus diesem Umstande ist es wohl auch zu erklären, dass die absolute Höhe der Gehalte von gleichaltrigen Trieben aus verschiedenen Jahrgängen ziemlich bedeutend verschieden ist. Es ergibt sich durchgängig, dass die im Jahre 1888 gesammelten Triebe 2-, 3- und 4jährigen Alters durchschnittlich erheblich reicher an Stickstoff sowohl als auch an Mineralbestandtheilen waren, als die im Jahr 1889 gesammelten, während bei den einjährigen Trieben gewöhnlich die Verhältnisse umgekehrt sind; die Ernte von 1889 ist reicher an Stickstoff, Kalk, Magnesia etc., etwas ärmer dagegen nur bei Phosphorsäure und Kali als die Ernte von 1888.

Trotz dieser Ungleichheit der absoluten Gehalte der Fichtentriebe aus beiden Sammeljahren ist die Abnahme der prozentualen Gehalte an Mineralstoffen doch überall angenähert dieselbe, abgesehen von den anzuzweifelnden Zahlen für Asche und Kalk aus dem Material der Ernte 1888. Event. könnte man aus den Zahlen der Ernte 1889 einen etwas stärkern Abfall der Gehalte bei zunehmendem Alter der Zweige herauslesen. Ganz bedeutend ist derselbe in der Ernte von 1889 jedoch beim Stickstoff und wahrscheinlich damit im Zusammenhang bei der Schwefelsäure. Von den $1{,}_{096}$ % N der einjährigen Triebe ist in den fünfjährigen Trieben nur noch $0{,}_{293}$ %, also etwa ein Viertheil vorhanden, und ebenso ist der Schwefelsäuregehalt der einjährigen Triebe von $0{,}_{181}$ % auf $0{,}_{049}$ % gesunken, während der Aschengehalt der fünfjährigen Triebe nur bis auf etwa die Hälfte der einjährigen Triebe herabsank.

Digitized by Google

Schliesslich soll noch darauf hingewiesen werden, dass die grössten Unterschiede im prozentualen Gehalte sich bei den 1- und 2jährigen Trieben finden; mit jedem Jahr Alterszunahme zeigt sich eine erheblich geringere Verminderung der Gehalte gegenüber den der frühern Triebe, so dass bei manchen der angeführten Stoffe schon die drei- und mehrjährigen Triebe nahezu die gleichen Zahlen aufweisen. Es würde dies darthun, dass bei ältern Trieben die Zunahme an organischer Substanz und an Aschenbestandtheilen ziemlich gleichen Schritt hält.

Ich hoffe die Untersuchungen noch einige Jahre fortsetzen zu können, um weitere Bestätigung der Ergebnisse auch bei Ernten anderer Jahre zu erhalten.

Digitized by Google

Saatversuche.

Von

Professor Dr. Bühler.

Erste Mittheilung.

Versuche mit

1. Fichte. 2. Föhre.

Einleitung.

Die Angaben über die Keimfähigkeit der verschiedenen Waldsamen, sei dieselbe durch die gewöhnlichen Keimproben, oder in genauester Weise von den Samenkontrollstationen ermittelt, bestimmen nur die Qualität des Samens. Ueber die Menge der Pflanzen, welche aus dem in's freie Land gesäeten Samen zu erhoffen sind, sollen und wollen sie keine genaueren Anhaltspunkte geben.

Die Bedingungen der Keimung, wie sie bei künstlichen Proben hergestellt werden, sind nun aber günstigere, als die Natur sie dem Samenkorn bietet. Im freien Lande ändert sich fortwährend die Temperatur der Luft und des Bodens; der tagsüber erwärmte Boden kühlt während der Nacht sich wieder ab. Trockenheit des Erdreiches wechselt mit verschiedenen Graden der Feuchtigkeit desselben. Der Zutritt der Luft zum Samenkorn ist von den Eigenschaften des Bodens und namentlich von der Tiefe der Bedeckung des Samens bedingt. Bei der Keimprobe im Zimmer dagegen wird die Temperatur, sowie der Wasser- und Luftzutritt im Keimapparate regulirt und das Zusammenwirken der drei Faktoren so einzurichten gesucht, dass möglichst viele Körner zur Keimung gelangen können. Dass bei Aussaaten im Freien

Digitized by Google

die faktischen Keimprozente nicht diejenige Höhe erreichen werden, welche im Keimapparate erzielt wird, ist daher von vornherein anzunehmen. Neben den ungünstigeren Keimbedingungen sind es noch andere Einflüsse der verschiedensten Art (wie extreme Witterungsverhältnisse, Verhärtung der oberen Bodenschichte, Abschwemmen des Bodens, Verzehren des Samens durch Vögel und Mäuse etc. etc.), welche die Keimung des Samens und die Ausbeute an Pflanzen aus dem eingelegten Samenquantum beeinträchtigen müssen.

Da dieser Ausfall nicht genauer beziffert werden kann, so pflegt man bei Saaten sowohl auf Kahlflächen und unter Schutzbestand, als in den Saatschulen die „zu dünnen" Saaten zu vermeiden und eher ein grösseres Quantum, als gerade nöthig wäre, auszusäen. Man will von der Saat einen möglichst guten und in die Augen fallenden Erfolg haben. Daher aber auch die bekannte Erfahrung, dass die Saaten in der Regel zu dicht ausfallen und dass viele Keimlinge sich nur kümmerlich entwickeln können.

Und doch sollte auch bei Saaten oberster Grundsatz sein, dass mit einem möglichst geringen Quantum von Samen die grösstmögliche Zahl von brauchbaren Pflanzen erzielt werden müsse.

In den Lehrbüchern über Waldbau wird gewöhnlich ein Rahmen für das auszusäende Samenquantum angegeben. So heisst es beispielsweise, dass bei Fichtensaaten 10 bis 22, durchschnittlich 15 kg pro ha verwendet werden oder verwendet werden sollen. Da 1 kg 150 000 Körner zählt, so werden also 1 500 000 bis 3 300 000, durchschnittlich 2 250 000 Körner ausgesäet. Wenn auch nur 1 Prozent derselben zur Entwickelung gelangt, so würden pro ha 15 000 bis 33 000, durchschnittlich 22 500 Pflanzen sich vorfinden müssen, während bei der Pflanzung kaum mehr als 10 000 Stück pro ha eingesetzt werden. Auch für die Saaten in Saatschulen werden verschiedene Samenmengen vorgeschlagen, die sich zwar nicht soweit von einander entfernen, wie diejenigen für Freisaaten, aber immerhin noch um 50 und mehr Prozente unter sich abweichen.

Digitized by Google

Bei hohen Samenpreisen handelt es sich für grosse Verwaltungen oder für eine Anzahl von Gemeinden um erhebliche Summen, welche durch eine rationelle Saatausführung erspart werden können. Es dürfte sich daher eine diesbezügliche Untersuchung im Interesse der Forstkassen wohl verlohnen.

Auch über manch andern Punkt kann durch genauere Versuche Licht verbreitet werden. So erhalten benachbarte Forstverwaltungen von ein und demselben Samen oft ganz ungleiche Erfolge. Bei der Erklärung dieser Erscheinung sind wir vielfach auf reine Vermuthungen angewiesen und nur zu oft wird in der Qualität des Samens oder in der Witterung die Ursache gesucht, während ganz andere Faktoren verantwortlich zu machen wären.

Endlich lag für die schweizerische Versuchsanstalt noch eine besondere Veranlassung zu solchen Studien vor. In den verschiedensten Waldgegenden der Schweiz, welche nach Meereshöhe, Klima und Bodenverhältnissen, Exposition und Neigung sehr grosse Unterschiede aufweisen, sind Saatversuche gewünscht und beabsichtigt. Ohne genauere Kenntniss der Bedingungen des Erfolges würden alle diese in mehr oder weniger entlegenen Oertlichkeiten projektirten Versuche nur auf's Gerathewohl begonnen werden können. Es muss daher vor der Ausführung die Sicherheit vorhanden sein, dass der Erfolg bezw. Misserfolg jener Versuche nicht vom Samen oder der angewendeten Methode abhängig sein kann.

Aus diesen Erwägungen sind die im Versuchsgarten mit den wichtigsten Holzarten angestellten und noch anzustellenden Versuche hervorgegangen. Die mit Weisstanne, Lärche, Arve, Bergföhre, Ahorn, Buche, Eiche, Esche angestellten Versuche weisen aus mehreren Ursachen Lücken auf, so dass die erzielten Resultate nicht als endgültige betrachtet werden können und durch einen Kontrollversuch bestätigt werden müssen. Daher können nur die Versuche mit der Fichte oder Rothtanne und der gemeinen Föhre oder Kiefer in dieser ersten Mittheilung näher besprochen werden.

Digitized by Google

I. Ausführung der Versuche.

Die 1888—1890 im Versuchsgarten Adlisberg angestellten Saatversuche sollten über folgende Fragen genaueren Aufschluss geben:

1. Bei welchem *Samenquantum* erzieht man die grösste Anzahl brauchbarer Pflanzen?

2. Welchen Einfluss auf Quantität und Qualität der erwachsenden Pflanzen haben die *Hauptbodenarten:* Thon, Sand und Humus, wenn sie zunächst nur zum Bedecken des Samens, als sogen. „Deckmittel", verwendet werden?

3. Bei welcher *Tiefe der Bedeckung* mit den verschiedenen Deckmitteln erhält man die meisten brauchbaren Pflanzen?

4. Bewirkt die *Grösse des Samenkorns* einen Unterschied in Zahl und Grösse der Pflanzen?

5. Liefert die *Reihensaat oder die Vollsaat* mehr Pflanzen?

Nähere Mittheilungen über den Garten selbst wurden oben S. 20 ff. gemacht. An dieser Stelle werden daher nur noch Angaben nöthig, welche speziell auf die in Rede stehenden Versuche sich beziehen.

Der Garten wurde im Frühjahre 1888 angelegt. Die Saatbeete konnten erst im Mai fertig gestellt werden. Die Aussaat fand statt vom 23. bis 28. Mai und zwar wurden eingesäet am 23. Mai die Beete Nr. 1—108, am 24. Nr. 109—288, am 25. Nr. 289—414, am 26. Nr. 415—486, am 28. Nr. 587—600.

Die Beete waren durchweg 1 m^2 gross. In jedem derselben wurden 5 Rillen gezogen; die Saat wurde also in jedem Beet auf 5 laufenden Metern ausgeführt. Damit die eigentliche Saatfläche in allen Beeten genau gleich gross hergestellt und die Bedeckung ebenfalls genau die gewählte Tiefe erhalten musste, wurde ein Rillenbrett von 1 m Länge und 3,5 cm unterer Breite verwendet. Die wirklich besäete Fläche beträgt daher in einem Beet $1{,}00\ m \times 0{,}035\ m \times 5 = 0{,}175\ m^2$. Der Samen wurde gewogen und mit der Hand möglichst gleichmässig eingestreut. Jeder einzelne Versuch wurde in 3 Beeten, also auf 15 laufenden Metern ausgeführt, indem in je einem Beet der Samen mit Thon, Sand oder Humus bedeckt wurde. Schliesslich wurde das Deckmittel mit dem Rillenbrette fest angedrückt.

Digitized by Google

Um über den Einfluss der *Herkunft des Samens* auf die aus ihm erwachsenden Pflanzen Untersuchungen mitverbinden zu können, wurde Samen aus der Niederung und aus dem Gebirge bezogen. Die Samenhandlung von Duschletta & Cie. in Zernetz lieferte Fichtensamen, welcher im Jahre 1886 bei Remüs im Unterengadin (1226 bis 2000 m ü. M.) gesammelt und 1887 ausgeklengt worden war. Er wird unter dem Namen „Fichte aus dem Hochgebirge" aufgeführt werden. Die Samenhandlung garantirte für 80—85 % Keimfähigkeit; die Kontrolle hatte sogar 91 % ergeben.

Die Samenhandlung von Appel in Darmstadt übersandte Fichtensamen mit 70—75 % Keimkraft, welcher theils im Odenwalde, theils im Schwarzwalde gesammelt worden war. Diese Fichte wird daher im Gegensatz zur vorigen als „Fichte der Niederung" bezeichnet werden dürfen.

In gleicher Weise war beabsichtigt, die Föhre aus dem Gebirge mit derjenigen aus der Ebene zu vergleichen. Die Samenhandlung von Appel schickte Föhrensamen mit 70—75 % Keimkraft, welcher aus der Nähe von Darmstadt stammt. Ein anderes Quantum wurde von Zernetz bezogen. Wie sich nachträglich herausstellte, war aber der gelieferte Samen nicht im Gebirge erwachsen, sondern von der Samenhandlung von Keller in Darmstadt bezogen, also wohl gleichfalls in der Gegend von Darmstadt gesammelt worden. Die Keimkraft dieses letzteren wurde zu 75—80 % angegeben. Die beiden Arten von Föhrensamen werden durch die Buchstaben A und K von einander unterschieden werden.

Durch die Verwendung von zweierlei Samensorten ist jeder Versuch sechsmal (auf 30 laufenden Metern) ausgeführt worden. Eine Uebersicht soll dies anschaulich machen.

Samenquantum 10 gr. pro Beet mit 1 m^2 bezw. 5 laufenden m.

Fichte vom Hochgebirge	Fichte aus der Niederung
1. ein Beet mit Thon bedeckt;	4. ein Beet mit Thon bedeckt;
2. „ „ „ Sand „	5. „ „ „ Sand „
3. „ „ „ Humus „	6. „ „ „ Humus „

Ueber alle Stadien der Keimung und Entwickelung der Saatpflanzen sind genaue Aufzeichnungen gemacht worden. Ausschliesslich auf solchen Notizen beruhen die nachfolgenden

Digitized by Google

Angaben über die Saatversuche selbst, mögen dieselben auf allgemeine Vorgänge, oder auf einzelne spezielle Punkte sich beziehen.

Im ersten Jahre hatten die Saatpflanzen nur theilweise eine brauchbare Grösse erreicht. Sie konnten daher erst 2jährig ausgehoben und untersucht werden. Dies geschah am 17. April 1890 und an den folgenden Tagen.

Zunächst fand eine genaue Besichtigung aller Beete statt, bei welcher der Zustand jeder Rille erhoben und Entscheidung über die Verwendbarkeit des Ergebnisses getroffen wurde. Es zeigte sich nämlich schon beim ersten Anblick, dass nicht alle Rillen eine normale Bestockung hatten, sondern dass sehr viele derselben grössere und kleinere Lücken aufwiesen.

Die Pflanzen wurden ausgehoben, sortirt und gewogen. Die Zählung wurde in jedem Beet nur auf die normal bestockten Rillen ausgedehnt, so dass bald aus 5, 4, 3, 2, in den meisten Fällen aber nur aus 1 Rille die Pflanzen gezählt wurden. Das so gefundene Ergebniss wurde nun auf 5 Rillen bezw. auf 1 m^2 umgerechnet. Alle unten folgenden Nachweise über die geerntete Pflanzenzahl sind also als Maximalzahlen zu betrachten. Ohne die Ausscheidung aller lückenhaften Rillen wäre eine Vergleichung der verschiedenen Versuche unmöglich gewesen. Nur dasjenige Resultat konnte hiebei zu Grunde gelegt werden, welches als das von äusseren Störungen am wenigsten beeinflusste erkannt worden war. Gleichwohl war es nicht zu vermeiden, dass einzelne zum Vergleich benützten Beete auffallende Differenzen in der Pflanzenzahl ergaben.

Diese Unterschiede können nur in Störungen äusserlicher Art ihre Ursachen haben. Bei Saaten im freien Lande werden solche Störungen nie fehlen. Der Regen bringt eine ungleiche Verhärtung des Bodens mit sich, so dass an einzelnen Stellen der Same leichter, an anderen schwerer hervorzubrechen vermag. Bei heftigen Regengüssen wird hier etwas Boden hinzu-, dort hinweggeschwemmt. Mäuse und Würmer treiben ihre Gänge regellos durch die Saatrillen, Vögel ziehen dann und wann einige Keimlinge heraus. Am Rande werden die Pflänzchen

Digitized by Google

vom Frost herausgehoben, oder sie leiden durch Dürre und Hitze u. s. w.

Diese kleinen Fehlerquellen sind unvermeidlich bei Versuchen im Freien. Bei Gegenüberstellung der Resultate ist daher eine Erwägung nothwendig, ob das Ergebniss des Versuchs von den Störungen wesentlich beeinflusst ist, bezw. ob die Unterschiede in den einzelnen Versuchsbeeten so gering sind, dass die Fehler ins Gewicht fallen.

II. Bei welchem Samenquantum ist die Ausbeute an brauchbaren Pflanzen am grössten?

Die Abstufung im Samenquantum wurde so gewählt, dass in eine Rille von 1 m Länge je 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 25, 30 gr. Samen, pro m^2 also je das 5fache Quantum desselben, eingelegt wurden.

Die *Tabelle I* enthält eine Uebersicht über die pro laufenden m und pro m^2 ausgesäete Samenmenge und Körnerzahl.

Die Ermittelung der letzteren beruht auf der Zählung der Körner von je 5 mal 10 gr. = 50 gr. Samen.

In einem kg. des Samens der Gebirgsfichte sind 154 200 Körner, im Samen aus der Niederung nur 129 500 Körner, also um 16 % weniger enthalten. Da die Keimkraft des Gebirgssamens nach dem Garantieschein 80—85 %, diejenige des Niederungssamens 70—75 % betrug, so waren in einem kg. des Gebirgssamens 126 400, im Samen aus der Niederung 93 200 oder 26 % weniger keimfähige Körner vorhanden. Bei den Vergleichungen muss jedoch die absolute Körnerzahl zu Grunde gelegt werden, weil in den kleinen ausgesäeten Quantitäten zufällig ein grösserer oder kleinerer Theil auf die verschiedenen Korngrössen entfallen kann. Diese liefern aber, wie die Untersuchung zeigen wird, ganz verschiedene Pflanzenmengen. Sodann muss angenommen werden, dass bei den grösseren Samenmengen die tauben Körner auf die Entwickelung der gesunden durch ihre Zwischenlagerung einen gewissen Einfluss üben. Die Breite der Samenrille beträgt, wie erwähnt, 3,5 cm. Diese Rillenbreite

Digitized by Google

wird praktisch wohl am meisten angewendet. Breiten von mehr als 4 cm liefern im Innern der Rille fast durchweg kümmernde Pflanzen und sind desshalb nicht zu empfehlen.

Samenquantum und Körnerzahl bei Rillensaat.

Pro m^2 5 Reihen von je 1 m Länge. Wirkliche Saatfläche $0{,}175$ m^2 in jedem Beet.

Tabelle I.

Samenmenge		Fichte vom Hochgebirge		Fichte aus der Niederung		Föhre (K)		Föhre (A)	
pro laufenden m	pro m^2	Körnerzahl		Körnerzahl		Körnerzahl		Körnerzahl	
gr.	gr.	pro laufenden m	pro m^2	pro laufenden m	pro m^2	pro laufenden m	pro m^2	pro laufenden m	pro m^2
1	5	154	770	130	650	161	805	168	840
2	10	308	1 540	260	1 300	322	1 610	336	1 680
3	15	462	2 310	390	1 950	483	2 415	504	2 520
4	20	616	3 080	520	2 600	644	3 220	672	3 360
5	25	770	3 850	650	3 250	805	4 025	840	4 200
10	50	1540	7 700	1300	6 500	1610	8 050	1680	8 400
15	75	2310	11 550	1950	9 750	2415	12 075	2520	12 600
20	100	3080	15 400	2600	13 000	3220	16 100	3360	16 800
25	125	3850	19 250	3250	16 250	4025	20 125	4200	21 000
30	150	4620	23 100	3900	19 500	4830	24 150	5040	25 200

Das Ergebniss der Aussaat ist ein verschiedenes, je nachdem der Samen mit Thon, Sand oder Humus bedeckt wurde. Bei der Darstellung der Resultate in *Tabelle II* und *III* ist desshalb eine Trennung nach Deckmitteln vorgenommen worden. Vollständig ist die Untersuchung nur bei der Fichte aus dem Engadin durchgeführt worden; bei derjenigen aus Darmstadt wurde sie fast ausnahmslos auf die mit Humus bedeckten Beete beschränkt, weil diese die höchste Leistung im oben entwickelten Sinne aufweisen. Wenn von einzelnen Beeten die Angaben ganz fehlen, so war in denselben gar keine Reihe als normal bestockt erfunden worden.

Digitized by Google

Ergebniss der Versuche mit verschiedener Samenmenge bei Rillensaaten.

Tabelle II.

№ des Beetes	Samenmenge pro laufenden m gr.	Samenmenge pro m² gr.	Pflanzenzahl pro m² I. Klasse Stück	I. Klasse %	II. Klasse Stück	II. Klasse %	Zusammen Stück	Auf 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen I. Klasse Stück	II. Klasse Stück	Zusammen Stück	Pflanzenzahl in % der gesäeten Körnerzahl	Höhe der Pflanzen im Durchschnitt cm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ia. Fichte vom Hochgebirge.												
A. Mit Thon 15 mm tief bedeckt.												
1	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	2	10	175	59	120	41	295	18	12	30	19	10
37	3	15	230	35	420	65	650	15	28	43	28	8
55	4	20	260	39	405	61	665	13	20	33	22	13
73	5	25	305	43	400	57	705	12	16	28	18	12
91	10	50	380	25	1155	75	1535	8	23	31	20	9
109	15	75	135	14	800	86	935	2	10	12	8	11
127	20	100	280	27	755	73	1035	3	7	10	7	9
145	25	125	295	20	1170	80	1465	2	10	12	8	8
163	30	150	364	18	1647	82	2011	2	11	13	9	7
B. Mit Sand 15 mm tief bedeckt.												
7	1	5	57	49	59	51	116	11	12	23	15	8
25	2	10	160	46	190	54	350	16	19	35	23	8
43	3	15	205	47	230	53	435	14	15	29	19	8
61	4	20	285	37	485	63	770	14	24	38	25	9
79	5	35	485	46	570	54	1055	19	23	42	27	12
97	10	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
115	15	75	220	13	1465	87	1685	3	19	22	15	8
133	20	100	225	13	1455	87	1680	2	15	17	11	10
151	25	125	165	4	3600	96	3765	1	29	30	20	6
169	30	150	230	11	1810	89	2040	2	12	14	9	7
C. Mit Humus 15 mm tief bedeckt.												
13	1	5	130	67	65	33	195	26	13	39	25	9
31	2	10	135	22	480	78	615	14	48	62	40	8
49	3	15	135	31	300	69	435	9	20	29	19	10
67	4	20	415	38	685	62	1100	21	34	55	36	11
85	5	25	365	58	265	42	630	14	11	25	16	12
103	10	50	645	28	1675	72	2320	13	33	46	30	8
121	15	75	825	31	1825	69	2650	11	24	35	23	11
139	20	100	597	35	1160	65	1757	6	12	18	11	9
157	25	125	690	28	1789	72	2479	6	14	20	13	7
175	30	150	794	26	2205	74	2999	5	15	20	13	8

Digitized by Google

Ergebniss der Versuche mit verschiedener Samenmenge bei Rillensaaten.

(Noch) *Tabelle II.*

№ des Beetes	Samenmenge pro laufenden m (gr.)	Samenmenge pro m² (gr.)	Pflanzenzahl pro m²: I. Klasse Stück	I. Klasse %	II. Klasse Stück	II. Klasse %	Zusammen Stück	Auf 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen: I. Klasse Stück	II. Klasse Stück	Zusammen Stück	Pflanzenzahl in % der gesäeten Körnerzahl	Höhe der Pflanzen im Durchschnitt cm
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
Ib. Fichte aus der Niederung.												
A. Mit Thon 15 mm tief bedeckt.												
110	15	75	420	46	490	54	910	7	5	12	9	12
164	30	150	310	20	1235	80	1545	2	8	10	8	7
B. Mit Sand 15 mm tief bedeckt.												
116	15	75	460	54	395	46	855	6	5	11	9	10
170	30	150	505	49	540	51	1045	3	4	7	5	7
C. Mit Humus 15 mm tief bedeckt.												
14	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	2	10	165	77	50	23	215	17	5	22	17	9
50	3	15	105	68	50	32	155	7	3	10	8	8
68	4	20	415	82	90	18	505	21	4	25	19	12
86	5	25	190	63	125	37	315	8	5	13	10	11
104	10	50	505	30	1190	70	1695	10	24	34	26	10
122	15	75	615	44	790	56	1405	8	11	19	14	10
140	20	100	295	18	1315	82	1610	3	13	16	12	8
158	25	125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
176	30	150	560	30	1335	70	1895	4	9	13	10	8

Digitized by Google

Ergebniss der Versuche mit verschiedener Samenmenge bei Rillensaaten.

(Noch) *Tabelle II.*

№ des Beetes	Samenmenge pro laufenden m gr.	Samenmenge pro m² gr.	Pflanzenzahl pro m² I. Klasse Stück	I. Klasse %	II. Klasse Stück	II. Klasse %	Zusammen Stück	Auf 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen I. Klasse Stück	II. Klasse Stück	Zusammen Stück	Pflanzenzahl in % der gesäeten Körnerzahl	Höhe der Pflanzen im Durchschnitt cm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
II[a]. Föhre (K).												
A. Mit Thon 15 mm tief bedeckt.												
4	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	2	10	120	86	20	14	140	12	2	14	9	8
40	3	15	250	64	140	36	390	17	9	26	16	8
58	4	20	315	66	160	34	475	16	8	24	15	8
76	5	25	265	70	115	30	380	10	5	15	9	9
94	10	50	470	48	515	52	985	10	10	20	12	9
112	15	75	505	49	520	51	1025	6	8	14	8	12
130	20	100	245	60	265	40	410	2	2	4	3	8
148	25	125	410	56	315	44	725	3	3	6	4	9
166	30	150	405	68	195	32	600	3	1	4	2	7
B. Mit Sand 15 mm tief bedeckt.												
10	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	2	10	55	46	65	54	120	6	6	12	7	7
46	3	15	105	81	25	19	130	7	2	9	5	8
64	4	20	195	65	105	35	300	10	5	15	9	9
82	5	25	220	63	135	37	355	9	5	14	9	11
100	10	50	370	72	145	28	515	7	3	10	6	8
118	15	75	430	55	350	45	780	6	4	10	6	12
136	20	100	265	60	180	40	445	2	2	4	3	8
154	25	125	375	64	215	36	590	3	2	5	3	8
172	30	150	255	82	55	18	310	2	—	2	1	7
C. Mit Humus 15 mm tief bedeckt.												
16	1	5	50	67	25	33	75	10	5	15	9	7
34	2	10	190	69	85	31	275	19	9	28	17	8
52	3	15	235	66	120	34	355	16	8	24	15	9
70	4	20	335	64	190	36	525	17	9	26	16	8
88	5	25	415	68	195	32	610	17	7	24	15	9
106	10	50	620	58	445	42	1065	12	9	21	13	12
124	15	75	520	64	295	36	815	7	4	11	7	12
142	20	100	590	55	490	45	1080	6	5	11	7	10
160	25	125	565	38	940	62	1505	5	7	12	7	7
178	30	150	285	58	200	42	485	2	1	3	2	8

Digitized by Google

Ergebniss der Versuche mit verschiedener Samenmenge bei Rillensaaten.

(Noch) *Tabelle II.*

№ des Beetes	Samenmenge pro laufenden m (gr.)	Samenmenge pro m² (gr.)	Pflanzenzahl pro m² I. Klasse Stück	I. Klasse %	II. Klasse Stück	II. Klasse %	Zusammen Stück	Auf 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen I. Klasse Stück	II. Klasse Stück	Zusammen Stück	Pflanzenzahl in % der gesäeten Körnerzahl	Höhe der Pflanzen im Durchschnitt cm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
IIb. Föhre (A).												
A. Mit Thon 15 mm tief bedeckt.												
113	15	75	555	55	450	45	1005	7	6	13	8	10
167	30	150	365	44	465	56	830	2	3	5	3	7
B. Mit Sand 15 mm tief bedeckt.												
119	15	75	295	79	80	21	375	4	1	5	3	11
173	30	150	495	43	655	57	1150	3	4	7	5	8
C. Mit Humus 15 mm tief bedeckt.												
17	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	2	10	130	46	155	54	285	13	16	29	17	8
53	3	15	230	68	115	32	345	15	8	23	14	8
71	4	20	385	58	275	42	660	19	14	33	20	8
89	5	25	335	49	345	51	680	13	14	27	16	8
107	10	50	455	49	475	51	930	9	10	19	11	10
125	15	75	610	49	645	51	1255	8	9	17	10	13
143	20	100	525	44	680	56	1205	5	7	12	7	10
161	25	125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
179	30	150	450	29	1090	71	1540	3	7	10	6	8

Digitized by Google

Ergebnisse der Vollsaaten mit verschiedener Samenmenge.

Tabelle III.

№ des Beetes	Bedeckt mit	Samenmenge pro m² gr.	Pflanzenzahl pro m²					Auf 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen			Pflanzenzahl in % der gesäeten Körnerzahl	Höhe der Pflanzen im Durchschnitt cm
			I. Klasse		II. Klasse		Zusammen Stück	I. Klasse Stück	II. Klasse Stück	Zusammen Stück		
			Stück	%	Stück	%						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ia. Fichte vom Hochgebirge.												
559	Sand	10	154	50	154	50	308	15	15	30	20	10
560	Thon	20	244	39	380	61	624	12	19	31	20	7
561	Thon	40	448	40	678	60	1126	11	17	28	18	7
562	Thon	60	622	47	706	53	1328	10	12	22	14	8
563	Thon	80	528	19	2226	81	2754	7	28	35	22	9
564	Sand	100	732	31	1652	69	2384	7	17	24	15	8
Ib. Fichte aus der Niederung.												
565	Sand	10	108	83	22	17	130	11	2	13	10	9
566	Thon	20	248	85	46	15	294	12	2	14	11	10
567	Thon	40	258	43	344	57	602	6	9	15	12	10
568	Sand	60	390	53	344	47	734	6	6	12	9	7
569	Sand	80	398	46	470	54	868	5	6	11	8	8
570	Thon	100	434	43	578	57	1012	4	6	10	8	9
IIa. Föhre (K).												
577	Sand	10	116	89	14	11	130	12	1	13	8	7
578	Thon	20	264	74	94	26	358	13	5	18	11	8
579	Thon	40	280	65	148	35	428	7	4	11	7	7
580	Thon	60	386	76	120	24	506	6	2	8	5	7
581	Sand	80	280	32	600	68	880	4	7	11	7	8
582	Sand	100	344	39	542	61	886	3	6	9	5	7
IIb. Föhre (A).												
583	Thon	10	86	61	54	39	140	9	5	14	8	7
584	Sand	20	94	48	100	52	194	5	5	10	6	6
585	Sand	40	380	54	320	46	700	9	8	17	10	8
586	Thon	60	448	59	308	41	756	7	5	12	7	7
587	Sand	80	494	72	190	28	684	6	2	8	5	8
588	Sand	100	790	65	432	35	1222	8	4	12	7	8

Digitized by Google

Aus den Ergebnissen der vorstehenden *Tabelle II* lässt sich für jedes Samenquantum ein Durchschnitt berechnen, in welchem die Ungleichheiten weniger schroff hervortreten. In *Tabelle IV* ist dies für die Fichte aus dem Hochgebirge und die Föhre (K) geschehen. Die Daten sind daher als Mittelwerthe der bei der Bedeckung mit Thon, Sand und Humus erhaltenen Pflanzenzahl aufzufassen.

Die Trennung der Pflanzen in zwei Klassen wurde nach Grösse und Stärke derselben vorgenommen. Diejenigen I. Klasse sind als unbedingt brauchbar zu bezeichnen, während die Pflanzen II. Klasse bei einem feineren Betriebe ganz oder jedenfalls grösstentheils als Ausschusswaare behandelt würden. Das Streben des Pflanzenzüchters wird natürlich auf die Anzucht der grössten Menge von brauchbaren, gut entwickelten Pflanzen gerichtet sein. Den Anfall von kurzen, dünnen und schwach bekronten Pflanzen wird er möglichst zu reduziren suchen. Eine besondere Wichtigkeit erlangt dieses Verhältniss dann, wenn man unverschulte Pflanzen direkt im Walde verwenden will.

Die Durchschnitte sind nur für je eine Sorte von Fichte und Föhre nachgewiesen; die aus der Kombination beider Sorten berechneten Zahlenwerthe weichen nur ganz unbedeutend von den in *Tabelle IV* mitgetheilten Beträgen ab.

Digitized by Google

Durchschnittszahlen

der bei verschiedenen Samenmengen geernteten Pflanzen.

A. Absolute Zahlen.

Tabelle IV.

Samenmenge		Pflanzenzahl pro m²		
pro laufenden m gr.	pro m² gr.	I. Klasse Stück	II. Klasse Stück	Zusammen Stück
I. Fichte aus dem Hochgebirge.				
1	5	93	62	155
2	10	157	263	420
3	15	190	317	507
4	20	320	525	845
5	25	352	412	763
10	50	512	1415	1927
15	75	393	1363	1757
20	100	367	1123	1491
25	125	383	2186	2569
30	150	463	1887	2350
II. Föhre (K).				
1	5	50	25	75
2	10	122	57	179
3	15	197	95	292
4	20	282	151	433
5	25	300	145	445
10	50	487	368	855
15	75	485	388	873
20	100	367	278	645
25	125	450	490	940
30	150	315	150	465

Digitized by Google

Durchschnittszahlen der bei verschiedenen Samenmengen geernteten Pflanzen.

B. Relative Zahlen.

Tabelle V.

Samenmenge pro laufenden m gr.	Zahl der geernteten		Von den geernteten Pflanzen entfallen auf die	
	Pflanzen überhaupt	Pflanzen I. Klasse	I. Klasse	II. Klasse
	Die Zahlen bei 1 gr. = 1 gesetzt.		Prozente	
		I. Fichte.		
1	1,0	1,00	60	40
2	2,7	1,69	37	63
3	3,3	2,04	38	62
4	5,5	3,44	38	62
5	4,9	3,78	46	54
10	12,4	5,50	27	73
15	11,3	4,23	22	78
20	9,6	3,94	25	75
25	16,5	4,12	15	85
30	15,2	4,98	20	80
		II. Föhre.		
1	1,0	1,00	67	33
2	2,4	2,44	68	32
3	3,9	3,94	68	32
4	5,8	5,64	65	35
5	5,9	6,00	67	33
10	11,4	9,74	57	43
15	11,6	9,70	56	44
20	8,6	7,34	57	43
25	12,6	9,00	48	52
30	6,2	6,30	68	35

Digitized by Google

Aus der Untersuchung lassen sich folgende Resultate entnehmen:

1. Mit dem grösseren Samenquantum *nimmt die Zahl der geernteten Pflanzen zu, jedoch nicht im gleichen Verhältnisse, wie das Samenquantum selbst.* Während die Samenmenge auf den 30fachen Betrag gesteigert wurde, steigt die Pflanzenmenge überhaupt bei der Fichte nur auf das 16,5-, bei der Föhre auf das 12,6 fache. Noch geringer ist die Zunahme bei den Pflanzen I. Klasse, da die betreffenden Zahlen bei der Fichte nur auf das 5,5-, bei der Föhre auf das 9,7 fache sich erheben. *Dieses Maximum an Pflanzen I. Klasse wird bei beiden Holzarten mit 10 gr. Samen pro laufenden m ≐ 50 gr. pro m² erzielt.* Die Einzeldaten enthält *Tabelle V*; in welcher die Verhältnisszahlen für *Tabelle IV* berechnet sind.

2. Der Antheil der Pflanzen I. Klasse an der Gesammtzahl ist am günstigsten bei den niedrigen Quantitäten. Bei 10 gr. pro laufenden m oder 50 gr. pro m² sinkt das Prozentverhältniss insbesondere bei der Fichte schon sehr bedeutend *(Tabelle V). Man erhält von den grössern Samenmengen allerdings eine grössere Pflanzenzahl, allein die Pflanzen bleiben in der Entwickelung zurück.*

3. Zu demselben Resultate gelangt man, wenn man die Zahl der geernteten Pflanzen mit dem ausgesäeten Samenquantum vergleicht, wie es in *Tabelle VI* geschehen ist. Bei den Samenmengen von 1 bis 5 und selbst bis 10 gr. pro laufenden m sind die Unterschiede nicht sehr bedeutend, wenigstens nicht sehr hervortretend. Um so deutlicher lehrt die Zahlenreihe, *dass bei Mengen von mehr als 10 gr. eine erheblich geringere Ausbeute an Pflanzen erzielt wird.* Das Optimum der Samenmenge scheint zwischen 5 und 10, also etwa bei 8 gr. pro laufenden m zu liegen.

Digitized by Google

Die Pflanzenzahl im Verhältniss zum Samenquantum.

Tabelle VI.

Samenmenge		I. Fichte			II. Föhre		
pr. laufenden m	pro m²	Von 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen					
gr.		I. Klasse	II. Klasse	Zusammen	I. Klasse	II. Klasse	Zusammen
		Stück					
1	5	19	12	31	10	5	15
2	10	16	26	42	12	6	18
3	15	13	21	34	13	6	19
4	20	16	26	42	14	7	21
5	25	14	16	30	12	6	18
10	50	10	28	38	10	7	17
15	75	5	18	23	6	5	11
20	100	4	11	15	4	3	7
25	125	3	17	20	3	4	7
30	150	3	13	16	2	1	3

4. Die Zahl der Pflanzen, welche von 1 gr. Samen geerntet wurden, beträgt bei *der Fichte im Durchschnitt höchstens 42; sie steigt im günstigsten Falle* (Beet 31 in *Tabelle II*) *bei Bedeckung mit Humus auf 62 Stück.*

Da 1 gr. Fichtenmasse 154 Körner enthält und hievon 126 keimfähig sind, so beträgt die Zahl der Pflanzen von der Zahl der Körner überhaupt 27 %, von der Zahl der keimfähigen Körner 33 % und in jenem günstigsten Falle 40 bezw. 49 %.

Noch niedriger ist das Ergebniss bei der Föhre, da pro gr. nur *21 Stück im Durchschnitt und 28 Stück im günstigsten Falle* (Beet 34 in *Tabelle II*) *geerntet wurden.* Die Zahl der Körner überhaupt beträgt 161, diejenige der keimfähigen Körner 124. Es wurden bei der Föhre also 13, bezw. 17 % und im günstigsten Falle 17 bezw. 23 % geerntet.

Die Spalte 12 in *Tabelle II* weist nach, dass meistens schon bei 50, insbesondere aber bei 75 gr. Samenmenge pro m² die Ausbeute plötzlich und sehr stark sinkt: bei der Fichte bis auf 5, bei der Föhre sogar auf 1 % der Körnerzahl.

Digitized by Google

Je dichter also die Saat gemacht wird, *um so geringer ist verhältnissmässig die Ausbeute an Pflanzen überhaupt und insbesondere an brauchbaren Pflanzen.* Denn die Zahl der letzteren beträgt pro gr. bei der Fichte 19, im günstigsten Falle 26 Stück, bei der Föhre 14, bezw. 19 Stück.

In Spalte 13 der *Tabelle II* sind die Durchschnittshöhen der 2jährigen Pflanzen angegeben, wie sie aus einer grösseren Anzahl von Messungen in einem Beete sich berechnen. Aus derselben ergibt sich, *dass die höchsten Pflanzen bei 50 und 75 gr. Samen pro m² erwachsen sind.* Bei den geringeren Quantitäten sind die Pflanzen entweder gleich hoch oder etwas niedriger, während bei grösseren Quantitäten ein plötzliches Sinken der Höhe eintritt. Daraus geht hervor, dass bei einem 50 oder gar 75 gr. übersteigenden Samenquantum niedrigere und geringwerthigere Pflanzen erzogen werden, als bei Quantitäten unter 50 gr.

Diesem auf Messung und Zählung beruhenden Resultate entspricht auch die Aufzeichnung nach dem Augenschein. „Die Pflanzen stehen dichter bei 75 als bei 50 gr., allein der Unterschied ist kaum bemerkbar. Die schönsten Pflanzen liefern Beet 121 und 122 bei der Fichte, Beet 124 und 125 bei der Föhre.“ In beiden Fällen beträgt das Quantum 75 gr.; die Bedeckung wurde mit Humus gemacht.

6. *Die Ergebnisse der Vollsaat weichen von denjenigen der Reihensaat nur unerheblich ab.* Im allgemeinen ist die Ausbeute an Pflanzen überhaupt und namentlich an solchen I. Klasse bei der Vollsaat etwas geringer, als bei der Reihensaat. Das Maximum an brauchbaren Pflanzen wird bei den Quantitäten von 20 bis 40 gr. pro m², also bei sehr lichten Saaten erzielt. Jedes Korn liegt getrennt vom andern bei diesen Quantitäten.

Wie verhalten sich nun die in den Versuchsbeeten angewendeten Samenmengen zu den in der Praxis üblichen Saaten?

Im praktischen Betriebe nennt man eine Saat dicht, wenn die Körner den Boden ganz oder fast ganz bedecken. Als sehr dicht bezeichnet man Saaten, wenn die Körner über einander gelagert sind. Die Saaten mit 50 und 75 gr. würde man in der Praxis als sehr dünne, wenn nicht als zu dünne, erklären.

Digitized by Google

Ein Bild der Dichtigkeit der Saat ergibt sich durch Vergleichung der Flächen, welche von den verschiedenen Quantitäten bedeckt werden, wenn Korn an Korn gelagert ist. Da die Breite der Rille dieselbe ist, so genügt die Angabe der Länge des betreffenden Rechteckes. Diese gibt in cm. ausgedrückt zugleich den Prozentsatz der wirklich bedeckten Fläche an. Die Angaben beziehen sich auf die Gebirgs-Fichte.

Bei	5	gr.	pro	m^2	beträgt	die	Länge	der	bedeckten	Fläche	3,5	cm.
„	10	„	„	„	„	„	„	„	„	„	6,0	„
„	20	„	„	„	„	„	„	„	„	„	11,0	„
„	50	„	„	„	„	„	„	„	„	„	26,5	„
„	100	„	„	„	„	„	„	„	„	„	45,0	„
„	150	„	„	„	„	„	„	„	„	„	71,0	„

Die geringe Ausbeute an brauchbaren Pflanzen muss auffallen. Da der verwendete Samen von guter Qualität war, da ferner bei der Aussaat alle Sorgfalt und Vorsicht angewendet, endlich jeder Versuch 6 mal ausgeführt wurde, so kann das Resultat nicht ein zufälliges, durch besondere Umstände abnorm niedriges sein. Im Gegentheil. Es ist oben bereits hervorgehoben worden, dass nur vollständige Rillen gezählt wurden, die erhaltenen Zahlen also Maximalwerthe darstellen.

Stimmt dieses Resultat vielleicht nicht mit anderweitigen Erfahrungen überein? Diese sagen uns beispielsweise, dass Saaten, sei es in Pflanzschulen, sei es im Freien, sehr oft vollständig misslingen, d. h., dass man von grossen Quantitäten oft gar keine oder nur einzelne zerstreut stehende Pflanzen erhält. Schon die geringere Sorgfalt beim Säen auf grossen Flächen wird einen erheblichen Ausfall an Keimlingen verursachen, selbst wenn guter Same verwendet wird. Sinkt dessen Keimprozent aber auf 40—50 herab, so kann allerdings durch das Zusammenwirken beider Faktoren ein vollständiges Fehlschlagen der Saat eintreten.

Stehen uns nun keine Mittel zu Gebot, durch welche wir die Ausbeute an Pflanzen bei Saaten im freien Lande steigern könnten?

Hierüber sind verschiedene Versuche bereits im Gange. Soweit dieselben zu einem gewissen Abschluss gelangt sind, werden sie den Inhalt der folgenden Abschnitte bilden.

Digitized by Google

III. Der Einfluss des Deckmittels auf Keimung und Entwickelung der Saatpflanzen.

Es ist oben bereits erwähnt worden, dass der Same abwechslungsweise mit Thon-, Sand- und Humusboden — natürlich in gesiebtem Zustande — bedeckt worden sei. Obgleich die Bedeckung nur 15 mm tief ausgeführt wurde, also nur eine kleine Quantität von jeder Bodenart zur Verwendung kam, so brachte doch jede derselben eine besondere Wirkung hervor. (Im Jahre 1889 wurden Saaten in den verschiedenen Bodenarten selbst ausgeführt, über deren Ergebnisse später berichtet werden soll.)

Die Bodenarten Thon, Sand, Humus, sind oben S. 24 kurz charakterisirt worden. Diese dürftigen Angaben müssen bis zum Abschluss der physikalischen und chemischen Untersuchung genügen. Immerhin mag hervorgehoben sein, dass der sogen. Thonboden nicht reiner Thonboden ist, jedoch alle physikalischen, günstigen und ungünstigen Eigenschaften dieses letzteren besitzt. Anderwärts würde man ihn vielleicht als lehmigen Thonboden, oder thonigen Lehmboden, oder auch strengen, schweren Lehmboden bezeichnen. Der Kürze halber wird die Benennung „Thonboden“ angewendet werden.

Sowohl bei der Keimung selbst, als auch bei der späteren Entwickelung trat ein ganz auffallender Unterschied zwischen den verschiedenen Beeten zu Tage. Im Gegensatz zu den Thon- und den Sandbeeten keimten die mit Humus gedeckten Samen früher, die aus demselben hervorgegangenen Keimlinge entwickelten sich üppiger, ihre Cotyledonen und Nadeln zeichneten sich durch eine dunkelgrüne Farbe aus, so dass die Humusbeete schon von der Ferne erkannt werden konnten.

Dass auch die Zahl der bei Humusbedeckung erhaltenen Pflanzen — mit einer einzigen Ausnahme — *weit höher war, als bei der Bedeckung mit Thon oder Sand,* zeigt *Tabelle VII.*

Digitized by Google

Zahl der geernteten Pflanzen bei verschiedenen Deckmitteln.

Auf einem Beet wurden durchschnittlich geerntet Pflanzen:

Tabelle VII.

Bei der Bedeckung mit	I. Klasse Stück	II. Klasse Stück	Zusammen Stück
I. Fichte aus dem Hochgebirge.			
Humus	473	1045	1518
Thon	269	764	1033
Sand	226	1096	1322
II. Föhre (K).			
Humus	380	299	679
Thon	332	238	570
Sand	252	142	394

Setzt man die bei Humusbedeckung erhaltene Zahl = 100, so tritt das Verhältniss zwischen den Deckmitteln schärfer hervor:

I. Fichte.			
Humus	100	100	100
Thon	57	73	68
Sand	48	104	87
II. Föhre.			
Humus	100	100	100
Thon	87	80	84
Sand	66	47	58

Digitized by Google

In der Bedeckung mit Humusboden, bezw. mit Komposterde oder Waldhumus, haben wir unzweifelhaft ein Mittel, die Ernte an brauchbaren Pflanzen zu erhöhen.

Bei der Erklärung dieser günstigen Wirkung ist zunächst auf die erhebliche Beschleunigung der Keimung und der Entwickelung der Pflanzen hinzuweisen. Die Humusbeete waren ohne Ausnahme den Thon- und Sandbeeten in der Entwickelung bedeutend vorausgeeilt. Am 20. Juni 1888, also 26 Tage nach der Saat waren in 15 Beeten die Keimpflanzen vollständig entwickelt; die Pflänzchen standen aufrecht und hatten theilweise die Samenhülle schon abgestossen. Unter diesen 15 Beeten waren 9 mit Humus, 5 mit Thon, 1 mit Sand bedeckt.

Das eben genannte Stadium der Entwickelung kann als das letzte des Keimungsprozesses gelten; es ist dasjenige, das sich am schärfsten präzisiren lässt. Bei allen übrigen Stadien ist die genaue Angabe des Standes der Entwickelung viel schwieriger zu machen. Am 12. und 13. Juni, also 19 bezw. 20 Tage nach der Saat erfolgte eine Aufnahme des Standes der einzelnen Beete, deren Ergebniss in *Tabelle VIII* zusammengefasst ist.

Es sind in derselben fünf Stadien des Keimprozesses unterschieden:

I. Stadium: nur das Würzelchen ist entwickelt, so dass vom Stengelchen noch nichts sichtbar wird.

II. Stadium: der Boden ist deutlich gesprengt oder er beginnt eben zu springen.

III. Stadium: die Pflanzen brechen durch den Riss eben erst durch, oder sind schon durchgebrochen, so dass also eine ungleiche Entwickelung innerhalb des Beetes selbst bemerkbar ist und Lücken vorhanden sind.

IV. Stadium: die Keimpflanzen sind vollständig oder fast vollständig durchgebrochen; die Stengelchen sind noch gekrümmt, aber die ganze Bodenkruste ist weggeschoben.

V. Stadium: die Pflänzchen stehen vollständig oder fast vollständig aufrecht da und haben theilweise schon die Samenhülle abgestossen.

Digitized by Google

Es ist selbstverständlich, dass ganz scharfe Grenzen zwischen diesen Entwickelungsstadien nicht gezogen werden können, da innerhalb des einzelnen Beetes, ja sogar innerhalb einer Reihe Unterschiede sich bemerklich machen. Die *Tabelle VIII,* (siehe Seite 111), zeigt aber, dass die Stadien III und IV entschieden vorherrschen. Zwischen diesen ist aber die Abgrenzung am unsichersten, während die Stadien V, sowie I und II sehr deutlich, sowohl nach oben als nach unten, sich abheben.

Die 12 Beete des I. Stadiums = 10 % der Gesammtzahl aller Beete vertheilen sich gleichmässig auf die drei Deckmittel. Es sind in denselben je 1 gr. pro laufenden m oder 5 gr. pro m^2 gesäet worden.

Die 6 Beete des II. Stadiums setzen sich aus 2 Beeten der Hochgebirgs-, 2 Beeten der Niederungsfichte und aus 2 Föhrenbeeten zusammen; es wurden in demselben 2, 10 und 15 gr. Samen pro laufenden m gesäet.

Es sind also 18 Beete oder 15 % aller Beete, welche in der Entwickelung zurückgeblieben sind. 4 Beete = 22,2 % waren mit Humus, 8 = 44,5 % mit Thon, 6 = 33,3 % mit Sand bedeckt.

Von den am weitesten vorgeschrittenen 8 Beeten (6,7 % aller Beete) gehören 7 = 87,5 % der Humusbedeckung an. Das Saatquantum wechselt von 15 bis 30 gr. pro laufenden m oder 75 bis 150 gr. pro m^2.

Die weitaus grösste Zahl aller Beete, nämlich 94 oder 78,3 % aller Beete gehören dem III. und IV. Stadium an. Von den 24 Beeten des III. Stadiums sind 14 oder 88,3 % mit Humus gedeckt. Das Saatquantum wechselt von 2 bis 30 gr. pro laufenden m. bezw. 10 bis 150 gr. pro m^2.

Im IV. und V. Stadium standen also

bei Humusbedeckung	21	Beete =	65,6 %
„ Sandbedeckung	7	„	21,9 „
„ Thonbedeckung	4	„	12,5 „
	32	„	100.0 %

d. h. *die Humusbedeckung hat eine entschiedene Beschleunigung des Keimprozesses bewirkt.*

Digitized by Google

Einfluss des Deckmittels auf den Keimungsprozess.

Tabelle VIII.

Keimungs-stadium	Zahl der Beete, welche bedeckt waren mit			Zusammen
	Humus	Thon	Sand	
	A. Absolute Zahlen.			
V	7	—	1	8
IV	14	4	6	24
III	15	28	27	70
II	—	4	2	6
I	4	4	4	12
	40	40	40	120
	B. Relative Zahlen.			
	1. Prozentische Vertheilung der verschiedenen Keimungsstadien.			
	Im nebenstehenden Keimungsstadium befanden sich von allen Beeten Prozente			
	b. Humusbedeckung	bei Thonbedeckung	bei Sandbedeckung	überhaupt
V	17,5	—	2,5	6,7
IV	35,0	10,0	15,0	20,0
III	37,5	70,0	67,5	58,3
II	—	10,0	5,0	5,0
I	10,0	10,0	10,0	10,0
	100,0	100,0	100,0	100,0
	2. Prozentischer Antheil der verschiedenen Deckmittel an demselben Keimungsstadium.			
	Von sämmtlichen Beeten, welche im gleichen Keimungsstadium sich befanden, entfallen Prozente auf			
	Humusbedeckung	Thonbedeckung	Sandbedeckung	
V	87,5	—	12,5	100,0
IV	58,3	16,7	25,0	100,0
III	21,4	40,0	38,6	100,0
II	—	66,7	33,3	100,0
I	33,4	33,3	33,3	100,0

Digitized by Google

Vielfach wird angenommen, dass das Saatquantum nicht zu gering sein dürfe, damit die Keimlinge den Boden zu heben im Stande seien.

Beim Keimen der Samen lässt sich leicht beobachten, dass die Erde auf eine Länge von 20—60—80 cm gleichzeitig und gemeinsam von den Keimlingen gehoben wird. Auf diese Weise wird es auch dem schwachen Keimling möglich, in kürzerer Zeit bis an die Oberfläche zu dringen, als wenn er sich allein durch die Bedeckung durcharbeiten müsste. Hierin dürfte der Grund liegen, warum bei schwachem Samenquantum zwar absolut weniger Pflanzen, aber verhältnissmässig mehr Pflanzen I. Klasse geerntet werden. Nur die kräftigeren Keimlinge vermögen sich selbständig zu entwickeln, die schwächeren müssen zum Theil verkümmern. Bei dichterer Saat dagegen können die letzteren durch die bereits entstandene Spalte hervorwachsen.

Diese allgemeinen Wahrnehmungen werden durch *Tabelle IX* wenigstens bis zu einem gewissen Grade bestätigt.

Keimungsstadium und Samenmenge.

Tabelle IX.

Samenmenge		Bei dem nebenstehenden Saatquantum befanden sich im Keimungsstadium				
pro laufenden m	pro m²	V	IV	III	II	I
gr.		Beete				
1	5					12
2	10			10	2	
3	15		4	8		
4	20		2	10		
5	25		4	8		
10	50		2	8	2	
15	75	2	—	8	2	
20	100	2	2	8	—	
25	125	1	5	6	—	
30	150	3	5	4	—	
		8	24	70	6	12

Fasst man die Stadien I und V ins Auge, so ist bei 5 gr. die langsamste und bei 75—150 gr. die rascheste Entwickelung eingetreten. Auch das IV. Stadium wird erst bei 15 gr. erreicht. Im III. Stadium finden wir alle Abstufungen von 10

Digitized by Google

bis 150 gr. vertreten. Bildet man aber zwei Gruppen von 5—50 und von 75—150 gr., so tritt die Grenze von 75 gr. deutlich hervor.

Saatquantum pro m² gr.	Zahl der Beete überhaupt	Von diesen entfallen auf das Keimungsstadium				
		V	IV	III	II	I
5—50	72	—	12	44	4	12
75—150	48	8	12	26	2	—
		In Prozenten:				
5—50	72	—	16,6	61,2	5,6	16,6
75—150	48	16,6	25,0	54,2	4,2	—

Es ist jedoch im Auge zu behalten, dass die höheren Stadien der Entwickelung in den Humusbeeten erreicht wurden. Es wird sich also für schwerere Bodenarten, wie Thon und Sand, eher ein höheres Quantum empfehlen.

Die Fichte aus dem Hochgebirge zählte 10 Beete, die Niederungsfichte nur 5 Beete im V. und IV. Stadium. Erstere keimte also rascher als die letztere.

Die Art des Ausklengens könnte allerdings zu diesem Unterschiede beitragen. Einflussreicher ist wohl der Umstand, dass der Same während der Aufbewahrung in Zernetz, bei 1497 m Meereshöhe und 3° Jahrestemperatur weniger austrocknete, als es in dem nur 148 m über dem Meere gelegenen Darmstadt mit 10° Jahrestemperatur der Fall ist.

Mit dem mehr oder weniger raschen Gang des Keimprozesses dürfte auch die Ausbeute an Pflanzen im Zusammenhang stehen.

Bei der Prüfung der Samen im Keimapparate zeigt sich, dass der eine Theil derselben früher keimt als der andere. Im Freien wird dies ebenfalls der Fall sein, vielleicht ist sogar hier die Differenz grösser als im Keimapparate. In diesem liegt ferner jedes Samenkorn vom anderen getrennt und kommt so zur ungehinderten Keimung. Eine weitere über das Hervorbrechen des Würzelchens hinausgehende Entwickelung findet aber im Keimapparate nicht statt.

Digitized by Google

Ganz anders im Saatbeet. Die später keimenden Körner sind bunt zwischen die früher keimenden vertheilt. Die Würzelchen und Stengelchen dieser letzteren sind schon bis zu einem gewissen Grade entwickelt, während die später keimenden kaum im Beginn des Prozesses stehen. Letztere müssen daher in der Entwickelung gehindert werden. Die früh gekeimten Pflänzchen erreichen in kürzerer Zeit die Oberfläche, breiten sich aus und hindern die später keimenden am Emporkommen. *Die spät keimenden Körner haben daher praktisch fast keine Bedeutung mehr.*

Je dichter die Saat, um so mehr werden die später keimenden Körner beeinflusst werden. So wird sich das starke Sinken des Keimprozentes bei höheren Quantitäten erklären lassen.

Es fragt sich daher, ob bei Keimproben und bei Angaben über Keimprozente nicht das Verhältniss zwischen der Zahl der rasch und der langsam keimenden Körner mehr als bisher Berücksichtigung verdiente.

Welche Eigenschaften der verschiedenen Deckmittel zu den verschiedenen Resultaten führen, muss vorerst als offene Frage gelten. Ueber die Erwärmungsfähigkeit, Wasserhaltigkeit, Lockerheit der verschiedenen Bodenarten könnten zwar einige Vermuthungen zur Erklärung herangezogen werden. Die Unterlagen zur positiven Beweisführung werden aber erst durch genaue Untersuchungen geschaffen, welche theils schon im Gange sind, theils im Sommer 1891 begonnen werden sollen.

IV. Die Tiefe der Bedeckung des Samens.

Es gilt als Regel, dass die Waldsamen „nicht tief" bedeckt werden dürfen. Von der Unbestimmtheit dieser Regel und der verschiedenen Auffassung derselben in der Praxis soll weiter nicht die Rede sein. Beim Rückblick auf die vorhergehenden Untersuchungen legt sich von selbst die Frage nahe, welche Wirkung die verschiedenen Deckmittel bei verschiedener Tiefe der Bedeckung äussern.

Es kann sich nämlich nicht bloss darum handeln, die Tiefe der Bedeckung so zu wählen, dass überhaupt noch eine Keimung und Entwickelung möglich wird. Das Ziel der Untersuchung

Digitized by Google

muss vielmehr darauf gerichtet sein, *diejenige Tiefe zu ermitteln, bei welcher die Keimung und Entwickelung am meisten beschleunigt und die höchste Zahl an brauchbaren Pflanzen erhalten wird.*

Sodann ist es für manche praktischen Aufgaben wichtig, die äusserste Grenze der Bedeckungstiefe zu kennen. An Südhängen ist es mitunter die Gefahr der Vertrocknung, am Hange überhaupt die Gefahr der Abschwemmung, welche möglichst tiefes Einlegen des Samens räthlich machen.

Endlich ist es eine allgemein verbreitete Ansicht, dass durch zu tiefes Bedecken das Missrathen der Saaten herbeigeführt werden könne. Mancher Tadel wird aus diesem Grunde ausgesprochen, ohne dass man über seine Berechtigung sicheren Nachweis liefern kann.

Die Resultate der im Jahre 1888 in dieser Richtung angestellten Versuche sind in *Tabelle X* enthalten.

Die Bedeckung wurde 5, 10, 15, 20, 25, 30 mm tief gemacht. Die Rillen wurden mit dem Rillenbrett hergestellt, so dass das Maass exakt eingehalten werden konnte. Die Tabelle zeigt, dass weder nach unten noch nach oben die äusserste Grenze erreicht ist. Für die Beurtheilung der Ergebnisse ist aber insofern eine sichere Basis gewonnen, als bei der Bedeckung von 5 und andererseits von 30 mm eine geringere Ausbeute an Pflanzen sich ergibt, als bei den anderen Tiefen. Noch geringere oder noch grössere Tiefen müssten also noch weniger ausgiebige Ernten liefern.

Digitized by Google

Tiefe der Bedeckung.

Samenmenge durchweg 15 gr. pro laufenden m = 75 gr. pro m².

Tabelle X.

№ des Beetes	Tiefe der Bedeckung mm	Pflanzenzahl pro m²					Auf 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen			Pflanzenzahl in % der Körnerzahl	Höhe der Pflanzen im Durchschnitt cm
		I. Klasse		II. Klasse		Zusammen Stück	I. Klasse Stück	II. Klasse Stück	Zusammen Stück		
		Stück	%	Stück	%						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ia. Fichte vom Hochgebirge. Körnerzahl pro m²: 11 550.											
A. Mit Thon bedeckt.											
289	5	505	35	945	65	1450	7	13	20	13	8
290	10	385	34	765	66	1150	5	10	15	10	10
291	15	400	27	1065	73	1465	5	14	19	13	9
292	20	425	25	1270	75	1695	6	17	23	15	9
293	25	135	61	85	39	220	2	1	3	2	8
294	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B. Mit Sand bedeckt.											
295	5	230	16	1225	84	1455	3	16	19	13	9
296	10	280	12	2010	88	2290	4	27	31	20	6
297	15	445	21	1640	79	2085	6	22	28	18	8
298	20	405	41	585	59	990	5	8	13	9	11
299	25	320	46	375	54	695	4	5	9	6	11
300	30	250	35	460	65	710	3	6	9	6	10
C. Mit Humus bedeckt.											
301	5	430	51	415	49	845	6	5	11	7	10
302	10	410	29	1030	71	1440	5	14	19	12	8
303	15	610	43	810	57	1420	8	11	19	12	9
304	20	580	35	1075	65	1655	8	14	22	14	12
305	25	355	31	795	69	1150	5	10	15	10	12
306	30	440	33	915	67	1355	6	12	18	12	12
Ib. Fichte aus der Niederung. Körnerzahl pro m²: 9750.											
319	5	680	67	335	33	1015	9	5	14	10	11
320	10	415	40	640	60	1055	6	8	14	11	9
321	15	475	28	1235	72	1710	6	17	23	18	10
322	20	230	31	500	69	730	3	7	10	7	9
323	25	300	44	390	56	690	4	5	9	7	8
324	30	405	34	780	66	1185	5	11	16	12	8

Digitized by Google

Tiefe der Bedeckung.

Samenmenge durchweg 15 gr. pro laufenden m = 75 gr. pro m².

(Noch) *Tabelle X.*

№ des Beetes	Tiefe der Bedeckung mm	Pflanzenzahl pro m²					Auf 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen			Pflanzenzahl in % der Körnerzahl	Höhe der Pflanzen im Durchschnitt cm
		I. Klasse		II. Klasse		Zusammen Stück	I. Klasse Stück	II. Klasse Stück	Zusammen Stück		
		Stück	%	Stück	%						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IIa. Föhre (K). Körnerzahl pro m²: 12 075.											
A. Mit Thon bedeckt.											
343	5	190	37	320	63	510	3	4	7	4	10
344	10	385	42	530	58	915	5	7	12	8	11
345	15	355	61	230	39	585	4	3	7	5	10
346	20	350	59	245	41	595	4	3	7	5	9
347	25	425	66	220	34	645	6	3	9	5	9
348	30	320	47	365	53	685	4	5	9	6	9
B. Mit Sand bedeckt.											
349	5	200	65	110	35	310	3	1	4	3	8
350	10	300	36	540	64	840	4	7	11	7	8
351	15	310	53	275	47	585	4	4	8	5	8
352	20	390	65	210	35	600	5	3	8	5	9
353	25	285	47	325	53	610	3	5	8	5	9
354	30	110	67	55	33	165	1	1	2	1	9
C. Mit Humus bedeckt.											
355	5	490	51	480	49	970	6	6	12	8	10
356	10	540	48	585	52	1125	7	8	15	9	10
357	15	485	52	445	48	930	7	6	13	8	10
358	20	655	56	520	44	1175	9	7	16	10	11
359	25	440	60	295	40	735	6	4	10	6	10
360	30	325	74	115	26	440	4	2	6	4	10
IIb. Föhre (A). Körnerzahl pro m²: 12 600.											
373	5	435	52	410	48	845	6	5	11	7	8
374	10	560	47	640	53	1200	7	9	16	10	11
375	15	630	61	410	39	1040	9	5	14	8	11
376	20	290	39	455	61	745	4	7	11	6	10
377	25	400	48	435	52	835	5	6	11	7	9
378	30	270	69	120	31	390	4	1	5	3	10

Digitized by Google

Zu Beet 293 und 294 ist zu bemerken, dass die Saaten sehr lückig waren, vielleicht weil bei Gewitterregen etwas Erde aufgeschwemmt worden war. Auch bei 294 fanden sich einzelne Pflanzen vor.

Die Tiefe von 30 mm hindert nach der *Tabelle X* die Fichten und Föhren nicht am Keimen und an der Entwickelung. Aber die Saaten werden lückiger; die Zahl der Pflanzen vermindert sich schon sehr erheblich. An Höhe stehen die Pflanzen den übrigen aber kaum nach. Auch bei 5 mm Bedeckung ergab sich — mit einer einzigen Ausnahme — eine geringere Zahl von Pflanzen als bei 10 mm u. s. w. *Die grösste Zahl erhält man bei 10—15, oder auch 15—20 mm Bedeckung.*

Die Abweichungen sind von den beiden Grenzwerthen (5 und 30 mm) abgesehen, sehr geringe und zwar bei allen Deckmitteln. *Es kann also die Tiefe der Bedeckung zwischen sehr erheblichen Grenzen sich bewegen und sogar bis 25 mm steigen,* ohne dass ein empfindlicher Ausfall an der Pflanzenzahl eintritt. Diese Tiefe ist aber so gross, dass sie im gewöhnlichen praktischen Betriebe schon wegen der Schwierigkeit der Herstellung des Keimbettes wohl nie erreicht wird.

Ueber die Schnelligkeit der Keimung und Entwickelung bei verschieden tiefer Bedeckung geben die Aufschriebe vom 20. Juni 1888 — 25 Tage nach der Saat — Aufschluss:

Fichte vom Hochgebirge.	Thonbedeckung; die Entwickelung am vorgeschrittensten bei 20 mm; Sandbedeckung; die Entwickelung am vorgeschrittensten bei 15 mm; Humusbedeckung; die Entwickelung ist bei 20—30 mm gleich weit vorgeschritten, dann folgen 15, 10, 5 mm.
Föhre (K).	Thon- und Sandbedeckung; bei 10 mm die beste Entwickelung. Humusbedeckung; 15—25 mm am weitesten, dann 10, 30, 5 mm.

Die geringe Bedeckung von 5 mm verlangsamt also bei beiden Holzarten den Keimprozess. Auch die Tiefe von 10 mm ist für die Fichte, weniger für die Föhre noch zu gering. Bei 15—25, unter Humus sogar bei 15—30 mm ist die Entwickelung am raschesten vor sich gegangen.

Digitized by Google

Da in die Entwickelungszeit von 25 Tagen nicht weniger als 17 Regentage fallen und die Luft-Temperatur an der Hälfte aller Tage nur 11—15° C. betrug, so konnten diese Witterungsverhältnisse für die Samen mit geringerer Bedeckung nur günstig sein.

Wegen der Feuchtigkeit ist die tiefere Bedeckung zumal in trockenen Jahrgängen die sicherere. Dasselbe ist der Fall bei Regengüssen oder bei Regenperioden, weil das Abschwemmen des Bodens und das Blossliegen des Samens seltener eintritt. Endlich ist bei 15—20, selbst 25 mm die Ausbeute an Pflanzen die höchste. Daraus folgt, dass *die tieferen Bedeckungen sich als die vortheilhafteren erweisen.* Dabei bleibt aber zu beachten, dass innerhalb des Optimums eine Differenz von 5 und 10 mm in der Tiefe der Bedeckung von keinem erheblichen Einflusse sind.

Es kann daher nur ganz ausnahmsweise das Misslingen einer Saat auf die zu grosse Tiefe der Bedeckung zurückgeführt werden. Es ist umgekehrt wahrscheinlicher, dass die Saaten wegen zu geringer Bedeckung fehlschlagen. Bei Saaten im grossen bedient man sich niemals, und auch in Pflanzschulen nur selten des Rillenbrettes; die Rillen werden gewöhnlich mit einer Hacke hergestellt. Dadurch sind Erhöhungen und Vertiefungen im Keimbette unvermeidlich: der eine Theil des Samens kommt höher, der andere tiefer zu liegen. Sehr gross sind in der Regel die Unterschiede nicht. Die vorliegende Untersuchung zeigt nun, dass in dieser Beziehung keine ängstliche Sorge nothwendig ist.

V. Die Grösse des Samenkorns.

Die Körner der verschiedenen Samenarten lassen sich schätzungsweise leicht in drei Sorten theilen: in grosse, mittelgrosse und kleine Körner. Um aber für die einzelnen Stufen eine bestimmte Grenze, die allerdings bis zu einem gewissen Grade willkürlich sein wird, festzusetzen und namentlich um Samen verschiedener Herkunft oder verschiedener Jahrgänge mit einander vergleichen zu können, wurde eine mechanische Vorrichtung der Sortirung, das Sieb von bestimmter Maschenweite,

Digitized by Google

angewendet. Die Theilung in die gewöhnlichen und nächstliegenden drei Sorten: gross, mittelgross und klein wurde beibehalten und in nachstehender Weise die Abgrenzung vorgenommen.

„Kleine" Körner sind diejenigen, welche durch das Sieb Nr. 12 mit 2,0 mm Maschenweite fielen, deren grösste Breite also unter 2 mm betrug. „Mittelgrosse" Körner bleiben im Siebe Nr. 12, fallen aber durch das Sieb Nr. 10 mit 2,5 mm Maschenweite; ihre grösste Breite beträgt also 2,1 bis 2,5 mm. „Grosse" Körner endlich bleiben im Siebe Nr. 10 zurück; ihre grösste Breite übersteigt daher 2,5 mm.

Tabelle XI enthält eine Uebersicht über den Antheil der Körner verschiedener Grösse am Gesammtgewicht, sowie die Zahl der Körner, welche bei den verschiedenen Grössen in einem Kg. enthalten sind.

Sortirung des Samens nach der Grösse des Korns.

Tabelle XI.

Grösse des Korns	In 1 kg. sind von jeder Sorte enthalten %	Zahl der Körner pro kg.
Ia. Fichte vom Hochgebirge.		
Gross	14,3	117 700
Mittelgross	74,8	144 800
Klein	10,9	193 200
Alle Grössen gemischt	—	154 200
Ib. Fichte aus der Niederung.		
Gross	37,8	109 700
Mittelgross	53,5	126 900
Klein	8,7	195 300
Alle Grössen gemischt	—	129 500
IIa. Föhre (K).		
Gross	35,0	143 900
Mittelgross	53,0	164 700
Klein	12,0	225 500
Alle Grössen gemischt	—	161 200
IIb. Föhre (A).		
Gross	15,6	141 400
Mittelgross	69,8	183 800
Klein	14,6	219 300
Alle Grössen gemischt	—	168 300

Digitized by Google

Die Zahlen der *Tabelle XI* haben nur Bedeutung für die vorliegende Untersuchung. Zu weiteren Schlüssen, z. B. ob im allgemeinen der Fichtensame aus dem Hochgebirge kleiner sei als derjenige aus tiefer gelegenen Gegenden, reichen die Erfahrungen von einem einzigen Jahre nicht aus. Das Verhältniss der einzelnen Sorten ist nämlich sehr grossem Wechsel unterworfen. Die Ermittelungen in den Jahren 1889 und 1890 ergeben sehr abweichende Zahlen, wie die folgende Gegenüberstellung erkennen lässt.

Fichte vom Hochgebirge.

Korngrösse:	Von nebenstehender Sorte enthält 1 Kg. %:		
	1888	1889	1890
Gross	14,8	24,7	35,7
Mittelgross	74,8	64,7	50,2
Klein	10,9	10,6	14,1
	Föhre (A):		
Gross	15,6	—	6,7
Mittelgross	69,8	—	49,8
Klein	14,6	—	43,5

Diese Thatsache der verschiedenen Grösse des Samens je nach der Herkunft oder je nach einzelnen Samenjahren ist längst bekannt; jeder Forstmann beurtheilt die Qualität des bezogenen Samens in erster Linie nach der Grösse der Körner. Allgemein herrscht die Meinung, dass kleiner Same geringere Keimkraft habe und dass ferner schwächere und kleinere Pflanzen von ihm erhalten werden. Man pflegt vom kleineren Samen daher etwas grössere Quantitäten auszusäen.

Es fragt sich nun, ob und in wie weit diese allgemeine Anschauung richtig ist.

Was zunächst die Keimfähigkeit der verschiedenen Körner betrifft, so soll eine diesbezügliche Untersuchung des Samens von 1889 einigen Aufschluss geben. Im Jahre 1888 war eine solche Untersuchung nicht möglich gewesen, weil damals das Verhältniss zur Samenkontrollstation noch nicht näher geregelt war.

Digitized by Google

Es keimten im Keimapparate der Samenkontrollstation im Jahre 1889

	von den grossen Körnern	mittelgrossen	kleinen
bei Fichte	93 %	86 %	71 %
bei Föhre	87 „	88 „	90 „

Das Ergebniss ist bei Fichte und Föhre ein entgegengesetztes. Immerhin geht aus der Untersuchung hervor, dass Same von kleiner Korngrösse nicht ohne weiteren Beleg als Same mit geringerer Keimfähigkeit betrachtet werden darf. Selbst bei der Fichte erreicht das kleine Korn noch die Prozentziffer eines guten Samens. Die Keimfähigkeit des grossen und des mittelgrossen Samens ist nur unbedeutend verschieden.

Dass die natürlichen Bedingungen der Keimung und insbesondere der Entwickelung für den kleinen Samen ungünstigere sind, als für die anderen Korngrössen, geht aber aus den *Tabellen XII* und *XIII* hervor. Die Anordnung derselben ist mit derjenigen der früheren Tabellen übereinstimmend. Die Samenmenge beträgt 10 und 20 gr. pro laufenden m, bezw. 50 und 100 gr. pro m^2.

Die genauere Untersuchung wurde auf die mit Humus bedeckten Beete beschränkt, weil in diesen die vollkommensten Rillen sich fanden.

In *Tabelle XIII* ist das Ergebniss einer Kombination der Grösse des Korns mit der Tiefe der Bedeckung enthalten.

Digitized by Google

Einfluss der Grösse des Korns.

Sämmtliche Beete sind 15 mm tief mit Humus bedeckt.

Tabelle XII.

№ des Beetes	Grösse des Korns	Pflanzenzahl pro m²					Auf 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen			Eingelegte Körnerzahl pro m²	Pflanzenzahl in % der Körnerzahl	Höhe der Pflanzen im Durchschnitt cm
		I. Klasse		II. Klasse		Zusammen Stück	I. Klasse Stück	II. Klasse Stück	Zusammen Stück			
		Stück	%	Stück	%							
	Ia. Fichte vom Hochgebirge.											
	a. 50 gr. pro m².											
193	Gross	325	25	975	75	1300	6	20	26	5885	22	7,8
194	Mittelgross	525	38	865	62	1390	11	17	28	7240	19	8,4
195	Klein	305	39	470	61	775	6	9	15	9660	8	8,2
	b. 100 gr. pro m².											
196	Gross	845	31	1900	69	2745	8	19	27	11770	23	9,6
197	Mittelgross	260	13	1765	87	2025	3	17	20	14480	14	8,0
198	Klein	155	16	830	84	985	2	8	10	19320	5	7,2
	Ib. Fichte aus der Niederung.											
	a. 50 gr. pro m².											
211	Gross	250	48	275	52	525	5	5	10	5485	10	10,2
212	Mittelgross	370	36	670	64	1040	8	13	21	6345	16	8,8
213	Klein	225	22	795	78	1020	4	16	20	9765	10	8,6
	b. 100 gr. pro m².											
214	Gross	510	33	1050	67	1560	5	11	16	10970	14	9,2
215	Mittelgross	420	24	1325	76	1745	4	13	17	12690	14	8,4
216	Klein	185	29	455	71	640	2	4	6	19530	3	8,0

Digitized by Google

Einfluss der Grösse des Korns.

Sämmtliche Beete sind 15 mm tief mit Humus bedeckt.

(Noch) *Tabelle XII.*

№ des Beetes	Grösse des Korns	Pflanzenzahl pro m²					Auf 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen			Eingelegte Körnerzahl pro m²	Pflanzenzahl in % der Körnerzahl	Höhe der Pflanzen im Durchschnitt cm
		I. Klasse		II. Klasse		Zusammen Stück	I. Klasse Stück	II. Klasse Stück	Zusammen Stück			
		Stück	%	Stück	%							
						IIa. Föhre (K).						
						a. 50 gr. pro m².						
247	Gross	460	71	190	29	650	9	4	13	7195	9	11,4
248	Mittelgross	385	51	360	49	745	8	7	15	8235	9	10,0
249	Klein	485	60	320	40	805	10	6	16	11275	7	9,2
						b. 100 gr. pro m².						
250	Gross	600	68	275	32	875	6	3	9	14390	6	13,0
251	Mittelgross	450	39	705	61	1155	5	7	12	16470	7	11,6
252	Klein	385	34	740	66	1125	4	7	11	22550	5	9,6
						IIb. Föhre (A).						
						a. 50 gr. pro m².						
265	Gross	520	53	455	47	975	10	9	19	7070	14	10,4
266	Mittelgross	410	35	780	65	1190	8	16	24	9190	13	10,2
267	Klein	345	52	320	48	665	7	6	13	10965	6	9,0
						b. 100 gr. pro m².						
268	Gross	640	52	585	48	1225	6	6	12	14140	9	11,0
269	Mittelgross	575	36	1020	64	1595	6	10	16	18380	9	8,4
270	Klein	195	29	470	71	665	2	5	7	21930	3	7,2

Digitized by Google

Grösse des Korns und Tiefe der Bedeckung.

Bedeckung mit Humus. Samenmenge 75 gr. pro m².

Tabelle XIII.

№ des Beetes	Grösse des Korns	Pflanzenzahl pro m²					Auf 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen			Eingelegte Körnerzahl pro m²	Pflanzenzahl in % der Körnerzahl	Höhe der Pflanzen im Durchschnitt cm
		I. Klasse		II. Klasse		Zusammen Stück	I. Klasse Stück	II. Klasse Stück	Zusammen Stück			
		Stück	%	Stück	%							
						Ia. Fichte vom Hochgebirge.						
						a. 15 mm tief bedeckt.						
409	Gross	1715	69	775	31	2490	23	10	30	8850	28	8,0
410	Mittelgross	625	25	1835	75	2460	8	25	33	10875	23	8,8
411	Klein	490	40	720	60	1210	7	9	16	14475	8	8,0
						b. 25 mm tief bedeckt.						
412	Gross	375	15	2125	85	2500	5	28	33	8850	28	9,6
413	Mittelgross	545	26	1545	74	2090	7	21	28	10875	19	10,6
414	Klein	755	53	670	47	1425	10	9	19	14475	10	11,2
						Ib. Fichte aus der Niederung.						
						a. 15 mm tief bedeckt.						
427	Gross	565	49	580	51	1145	7	8	15	8250	14	12,2
428	Mittelgross	700	40	1035	60	1735	9	14	23	9525	18	10,4
429	Klein	620	42	835	58	1455	8	11	19	14625	10	11,8
						b. 25 mm tief bedeckt.						
430	Gross	715	57	530	43	1245	9	7	16	8250	15	12,4
431	Mittelgross	670	39	1050	61	1720	9	14	23	9525	18	12,6
432	Klein	875	47	985	53	1860	11	14	25	14625	13	12,6
						IIa. Föhre (K).						
						a. 15 mm tief bedeckt.						
463	Gross	475	67	235	33	710	6	3	9	10800	7	9,8
464	Mittelgross	385	57	285	43	670	5	4	9	12375	5	10,0
465	Klein	190	43	255	57	445	2	4	6	16950	3	7,4
						b. 25 mm tief bedeckt.						
466	Gross	475	65	250	35	725	6	4	10	10800	7	9,2
467	Mittelgross	360	46	420	54	780	5	6	11	12375	6	7,6
468	Klein	130	79	35	21	165	2	—	2	16950	1	8,2
						IIb. Föhre (A).						
						a. 15 mm tief bedeckt.						
481	Gross	465	41	665	59	1130	6	9	15	10575	11	8,8
482	Mittelgross	325	25	960	75	1285	4	13	17	13800	9	7,6
483	Klein	350	40	520	60	870	5	7	12	16425	5	8,2
						b. 25 mm tief bedeckt.						
484	Gross	440	47	495	53	935	5	7	12	10575	9	9,6
485	Mittelgross	495	55	405	45	900	7	5	12	13800	7	7,2
486	Klein	265	67	130	33	395	3	2	5	16425	2	6,4

Digitized by Google

Der Eindruck, welchen die Saatbeete auf das Auge machten, wird durch die genauen Messungen bestätigt. Man konnte deutlich wahrnehmen, dass die Höhe der Pflanzen mit der Grösse des Kornes zunahm. Bei der Föhre war aber die Abstufung viel schärfer, als bei der Fichte. Die Messungen ergeben, dass die grösste Differenz in der Höhe der Pflanzen bei der Föhre 3,8 cm, bei der Fichte nur 2,4 cm beträgt.

Im grossen Durchschnitt erwachsen allerdings aus dem kleineren Samen kleinere Pflanzen. Allein dies ist nicht so zu verstehen, als ob aus dem kleinen Samen *nur* kleine und aus dem grossen Samen *nur* grosse Pflanzen hervorgehen würden. Im Gegentheil. Der grosse Samen liefert ebenfalls Pflanzen II. Klasse und aus dem kleinen Korne können ebenso hohe Pflanzen hervorgehen, wie aus dem grossen Korne. Hiefür mögen weiter angestellte Messungen die Belege liefern. Neben der durchschnittlichen Höhe aller Pflanzen in einem Beete wurde auch die Höhe der bestentwickelten Klasse gemessen und in der Regel aus je 5 Messungen die durchschnittliche Höhe der höchsten Klasse berechnet. Das Ergebniss ist in *Tabelle XIV* zusammengestellt. In dieselbe sind auch die mit Thon oder Sand bedeckten Beete aufgenommen.

Aus der Uebersicht lässt sich entnehmen, dass die aus dem kleinen Samen erwachsenen Pflanzen in der Mehrzahl der Beete nicht die Höhe der aus grossen Samen erzogenen erreichen, in anderen Beeten dagegen sie sogar übertreffen. Damit ist erwiesen, dass auch aus den kleinen Samenkörnern ebenso schöne Pflanzen erwachsen können, als aus den grossen. Die Hauptmasse der kleinen Körner liefert allerdings kleinere Pflanzen. Es empfiehlt sich daher beim Bezug von Samen das Verhältniss der kleinen, unter 2 mm breiten Körner zum gesammten Quantum ins Auge zu fassen.

Digitized by Google

Durchschnittshöhe der bestentwickelten Pflanzen bei verschiedener Korngrösse in cm.

Tabelle XIV.

Samenmenge pro m^2 gr.	Humusbedeckung			Thonbedeckung			Sandbedeckung		
	Gross	Mittelgross	Klein	Gross	Mittelgross	Klein	Gross	Mittelgross	Klein
Ia. Fichte vom Hochgebirge.									
50	13,7	15,2	13,2	13,0	13,0	11,8	12,7	16,0	12,7
100	15,7	15,2	15,0	15,3	15,7	11,5	13,3	14,0	14,5
Ib. Fichte aus der Niederung.									
50	15,0	12,5	14,0	15,0	14,5	13,5	16,5	15,5	12,0
100	14,0	13,0	13,5	16,5	16,5	12,0	16,0	14,5	10,5
IIa. Föhre (K).									
50	17,0	12,0	12,0	17,0	14,0	14,0	12,0	12,0	12,0
100	17,0	14,6	11,0	12,0	16,0	13,0	17,0	13,0	10,0
IIb. Föhre (A).									
50	13,7	12,7	15,2	14,2	12,5	7,7	16,0	10,0	10,5
100	16,7	12,3	9,5	16,3	15,0	11,7	14,2	13,5	8,5

Digitized by Google

Was die Ausbeute an Pflanzen betrifft, so ergab sich zwischen den grossen und den mittelgrossen Körnern nur ein geringer Unterschied. Dagegen bleibt, von den wenigen Ausnahmen abgesehen, der Ertrag aus den kleinen Körnern sehr bedeutend hinter denjenigen aus den beiden andern Sorten zurück. Noch grösser ist der Ausfall, wenn man nur die Pflanzen I. Klasse in Betracht zieht. Es erreichen also wohl einzelne Pflanzen aus kleineren Samen die Höhe derjenigen aus grösseren Körnern. Allein ihre Zahl ist eine so geringe, dass sie gegenüber den vielen kleinen Pflanzen nur unbedeutend ins Gewicht fällt.

Die geringere Zahl an Pflanzen I. Klasse, welche aus den kleinen Samen sich ergibt, ist nicht überraschend. Da aber die Körnerzahl bei den kleinen Sorten etwa um die Hälfte grösser ist, als bei den grossen, so sollte man wenigstens eine grössere Anzahl von Pflanzen II. Klasse erwarten dürfen. Allein nur in 2 Beeten ist die Pflanzenzahl II. Klasse bei kleinen Körnern grösser, in allen andern bleibt sie hinter derjenigen aus mittelgrossen und grossen Körnern zurück.

Bildet man aus sämmtlichen Beeten einen Durchschnitt, so entsteht folgende kleine Uebersicht:

Die Pflanzenzahl beträgt in % der Körnerzahl

	von grossen	von mittelgrossen Körnern	von kleinen
bei der Fichte	18 %	15 %	6 %
bei der Föhre	9 „	9 „	5 „

In den Entwickelungsgraden, wie sie am 13. Juni 1888 aufgezeichnet wurden, war unter den verschiedenen Korngrössen ein Unterschied nicht bemerkbar. Die drei Sorten brauchen also gleich lange Zeit zur Keimung. Wenn nun die kleinste Sorte eine geringere Pflanzenzahl aufweist, so ist diese Erscheinung auf die hohe Zahl von Körnern zurückzuführen, welche bei kleinem Korn im gleichen Gewichte enthalten ist.

Wenn Korn an Korn gelegt wird, so bedeckt der kleinere Same allerdings eine grössere Fläche, aber der Unterschied ist nicht bedeutend.

Digitized by Google

Es bedecken nämlich je 10 gr. Samen von der Hochgebirgsfichte bei

grossen	mittelgrossen Körnern	kleinen
23,0 %	24,5 %	27,5 %

der Rillenfläche. Der kleinere Same bedarf also nur 20 % mehr Fläche, als der grosse, während die Körnerzahl des kleineren um 64 % höher ist. Diese Körnerzahl entspricht nicht dem Samenquantum von 50, sondern von 75 gr. pro m^2, d. h. einer Menge, bei welcher bereits eine Abnahme der Pflanzenzahl eintritt.

Dass das kleine Korn bei tieferer Bedeckung etwas weniger Pflanzen liefert, als bei leichterer Bedeckung, ist in *Tabelle XIII* nur bei der Föhre erkenntlich. Bei der Fichte zeigt sogar die tiefere Bedeckung des kleineren Samens sich vortheilhafter.

Es ist demnach kaum nöthig, dass bei der praktischen Ausführung der Bedeckung auf die Grösse des Korns besondere Rücksicht genommen wird.

Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchung.

1) Mit dem grösseren Samenquantum nimmt die Zahl der Pflanzen zu. Das Maximum an brauchbaren Pflanzen wird aber mit einer Samenmenge von 10 gr. pro laufenden m oder 50 gr. pro m^2 erzielt.

2) Von 1 gr. Fichtensamen erhält man im Durchschnitt höchstens 42, im günstigsten Falle 62 Stück 2jährige Pflanzen; von 1 gr. Föhrensamen 21 bezw. 28 Stück. An Pflanzen I. Klasse liefert durchschnittlich der Fichtensamen 19, der Föhrensamen 14 Stück pro gr.

3) Reihensaat und Vollsaat zeigen nur unerhebliche Abweichungen.

4) Die Bedeckung mit Humusboden erhöht die Ausbeute an Pflanzen.

Digitized by Google

5) Die vortheilhafteste Tiefe der Bedeckung ist diejenige von 10—15 mm bei der Föhre, von 15—20 mm bei der Fichte.

6) Das grössere Samenkorn liefert im ganzen kräftigere Pflanzen.

7) Aus den kleinen Samenkörnern erhält man weniger Pflanzen; der Unterschied gegenüber den grössern Körnern kann bis auf 20 % steigen.

8) Grosse und kleine Samen können gleich tief bedeckt werden.

Digitized by Google

Untersuchungen
über die
Genauigkeit der Grundflächenermittelung bei Bestandesaufnahmen.

Von
Ph. Flury,
Assistent der forstl. Versuchsanstalt in Zürich.

1. Die Fichte.

Bei der Berechnung der Holzmasse M eines Bestandes ist in dem Produkt $M = G \times H \times F$ die Grundfläche bezw. Kreisfläche G ein wichtiger Faktor. Fehler in der Kreisfläche äussern sich in gleichen Prozenten auch in der Masse. Es ist daher die Frage wohl berechtigt, mit welcher Genauigkeit wir bei Bestandesaufnahmen die Grundfläche ermitteln können, welches die Fehlergrenze der Aufnahmemethode ist.

Besondere Bedeutung erlangt die Kenntniss der Fehlergrenze der Kreisflächenermittelung beim Studium des laufenden Zuwachses der Bestände, des Lichtungszuwachses, des Zuwachses an steilen Hängen. Im Fernern erheischt der zu bestimmende Einfluss der verschiedenen Durchforstungsgrade, des verschiedenen Verbandes bei Pflanzungen auf den Zuwachs, sodann das Studium des Zuwachsganges der gemischten Bestände, des schlagweisen Hochwaldes im Vergleich zu demjenigen des Plenterwaldes Untersuchungen über die Genauigkeit der Aufnahmemethode und der Fehlergrenze.

Diese Gesichtspunkte, sowie der Umstand, dass die Messung von zwei senkrecht aufeinanderstehenden Durchmessern den doppelten Aufwand an Zeit und Kosten erfordert, gaben Veranlassung, die bisherigen Aufnahme-Ergebnisse einer genaueren Prüfung zu unterziehen.

Digitized by Google

Als Versuchsobjekt diente ein Theil der in den Jahren 1888—1890 durch die eidg. forstliche Versuchsanstalt angelegten Versuchsflächen.

Sämmtliche Stämme aller Versuchsflächen sind numerirt und tragen 1,3 m über dem Boden einen horizontalen Oelfarbenstrich zur Fixirung der Messhöhe. Dieser Strich ist bei geneigtem Terrain stets an der obern Stammseite angebracht, also an der Bergseite. Der Distanz von 1,3 m dient als Basis ausnahmslos die Stelle, wo der Stamm an der Bergseite den Boden verlässt, also seine nutzbare Länge beginnt. Für die grössere oder geringere Stockhöhe beim Fällen des Stammes ist lediglich seine obere Seite entscheidend. Im Fernern besitzt jeder Strich bei den meisten Versuchsflächen in der Mitte seines obern Randes einen Punkt, an welchen beim Messen die Kluppenmitte, d. h. die Hälfte des Durchmessers zu liegen kommt. Zur Fixirung des Messpunktes des zweiten Durchmessers ist ein weiterer Punkt in der Fortsetzung des horizontalen Striches in der Weise angebracht, dass der hierdurch festgelegte Durchmesser zum ersten wo möglich senkrecht steht. Etwaigen Unregelmässigkeiten am Stamm wird beim Kluppiren dadurch ausgewichen, dass die Durchmesser ober- oder unterhalb derselben abgenommen werden unter gleichzeitiger Notirung der Distanz vom untern Strichrand. Die angegebene Massregel bewirkt daher einerseits die genaue Fixirung der Messhöhe und andererseits bei jeder folgenden Aufnahme das Abgreifen der Durchmesser genau an derselben Stelle, wie bei den früheren Aufnahmen.

Beim Kluppiren selbst wird immer als erster Durchmesser derjenige parallel zum Strich abgegriffen, an Hängen also der in der Horizontalen liegende. Als zweiter Durchmesser gilt derjenige senkrecht zum Strich, bei geneigtem Terrain der in der Richtung des Hanges liegende. In das Aufnahmeformular werden in entsprechender Weise beide Durchmesser eingetragen.

In der beigegebenen Tabelle sind die Resultate der Untersuchungen dem Bestandesalter nach abgestuft und zusammengestellt.

Zur weiteren Orientirung möge noch Folgendes Erwähnung finden:

Digitized by Google

Die Versuchsflächen haben in der Regel eine Grösse von 0,25 ha.

Von den 32 Beständen liegen

2	in	einer	Meereshöhe	von 300—400	m
17	„	„	„	„ 400—600	„
11	„	„	„	„ 600—800	„
2	„	„	„	„ 800—1000	„

Auf die geologischen Formationen vertheilen sich die Versuchsflächen in folgender Weise:

9 Versuchsflächen liegen auf Jura,
20 „ „ „ Molasse und Diluvium,
3 „ „ „ Flysch.

Die Einrichtung der Tabelle selbst wird keiner weitern Erklärung bedürfen (Die Tabelle s. Seite 134—137).

Beim Kluppiren wurden die beiden Durchmesser auf mm genau abgelesen und die Kreisflächen entsprechend berechnet. Die verglichene Kreisfläche des Bestandes ist daher das arithmetische Mittel aus beiden Kreisflächensummen. Das sonst übliche Eintragen des verglichenen Durchmessers würde die Untersuchung z. B. des Einflusses des Pflanzenabstandes unmöglich machen.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, *dass Abweichungen in den Ergebnissen der Kluppirung mit zwei senkrecht aufeinanderstehenden Durchmessern häufig vorkommen.*

Vergleichen wir die *Kreisflächen* mit einander, so zeigt sich, dass die Differenzen in Prozenten der verglichenen Kreisfläche im Mittel bei den

80—100-jährig.	Beständen,	Nr.	1—6,	Spalte 1,	1,7 %	
60—80	„	„	„	7—12,	„	1,9 %
40—60	„	„	„	13—16,	„	0,8 %
20—40	„	„	„	17—32,	„	0,6 % betragen.

Der Durchschnitt aller Bestände stellt sich auf 1,0 %. Das Maximum der Abweichung zeigt Fläche Nr. 3 mit 3,1 %; es differiren daher hier die Kreisflächensummen aus jedem der beiden senkrechten Durchmesser um 6,2 %. Vergleichen wir in ähnlicher

Digitized by Google

Zusammenstellung der Grundflächen-

Fichte.

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Abtheilung	Exposition; Neigungsgrad	Entstehungsart	Bestandes-Alter Jahre	Stammzahl der Versuchsfläche	Verglichene Kreisfläche in 1,3 m m^2
1	2	3	4	5	6	7	8
1	84	Oberwald	N.W. 20°	n. V.	100	292	26,932
2	51	Ob dem Neuhaus	N.W. 10°	n. V.	99	111	14,145
3	89	Melchabord	N. 36°	n. V.	86	165	11,059
4	65	Hard bei Laufenburg	0°	n. V.	86	131	12,495
5	52	Windfälle	0°	n. V.	84	180	18,176
6	87	Stanserweg	S. 14°	n. V.	80	268	10,399
7	85	Ebern	N.W. 5°	n. V.	73	259	2,567
8	45	Hohenwies	N. 10°	Pfl.	70	242	16,389
					71	242	16,624
9	90	Schallenberg	N.W. 21°	n. V.	70	175	4,639
10	2	Grosswald	N. 3°	n. V.	66	412	15,944
					67	410	15,971
11	1	Grosswald	0°	n. V.	64	396	15,706
					65	395	15,804
12	86	Ebern	N.W. 7°	n. V.	64	320	7,634
13	91	Oberforst b. Rheinfelden	0°	n. V.	57	66	2,944
14	24	Am Knieweg	O. 9°	Pfl.	50	366	12,458
15	53	Kellersloch	O. 9°	Pfl.	40	334	8,748
					41	334	9,152
16	3	Habsbach	N. 3°	Pfl.	40	726	11,862
					42	723	12,482
17	6	Winterhalde Best. 6	N.N.O. 21°	Pfl.	37	600	9,246

Digitized by Google

Ermittelungen in den einzelnen Versuchsflächen.

Fichte.

Tabelle I.

1. Messung			2. Messung			Mittlere Stammstärke in 1,3 m		
Pflanzen-Abstand m	Kreisfläche in 1,3 m		Reihen-Abstand m	Kreisfläche in 1,3 m				
	m^2	In % der vergl. Kreisfl.		m^2	In % der vergl. Kreisfl.	auf Grund der 1. Messung	auf Grund der 2. Messung	aus der vergl. Kreisfläche
9	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
—	27,652	102,7	—	26,211	97,3	34,7	33,8	34,3
—	14,072	99,5	—	14,218	100,5	40,2	40,4	40,3
—	11,402	103,1	—	10,716	96,9	29,7	28,8	29,2
—	12,351	98,8	—	12,639	101,2	34,6	35,1	34,9
—	18,071	99,4	—	18,281	100,6	35,8	36,0	35,9
—	10,628	102,2	—	10,170	97,8	22,5	22,0	22,2
—	2,597	101,2	—	2,537	98,8	11,3	11,2	11,2
3,0	16,780	102,1	3,0	16,047	97,9	29,7	29,1	29,4
3,0	16,857	101,4	3,0	16,391	98,6	29,8	29,4	29,6
—	4,707	101,5	—	4,571	98,5	18,5	18,2	18,4
—	16,383	102,8	—	15,504	97,2	22,5	21,9	22,2
—	16,378	102,5	—	15,583	97,6	22,6	22,0	22,3
—	15,942	101,5	—	15,469	98,5	22,7	22,3	22,5
—	16,124	102,0	—	14,483	98,0	22,8	22,3	22,6
—	7,768	101,8	—	7,500	98,2	17,6	17,3	17,4
—	2,868	97,4	—	3,619	102,5	23,5	24,1	23,8
unregelmässig	12,386	99,3	—	12,530	100,6	20,7	20,9	20,8
1,2—1,5	8,757	100,1	2,1	8,738	99,9	18,3	18,3	18,3
1,2—1,5	9,167	100,2	2,1	9,157	99,8	18,7	18,7	18,7
0,9	11,798	99,5	1,5	11,927	100,5	14,4	14,5	14,4
0,9	12,399	99,3	1,5	12,565	100,7	14,8	14,9	14,9
1,5	9,151	99,0	2,1	9,341	101,0	14,0	14,1	14,0

Digitized by Google

Zusammenstellung der Grundflächen-

Fichte.

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Abtheilung	Exposition; Neigungsgrad	Entstehungsart	Bestandes-Alter Jahre	Stammzahl der Versuchsfläche	Verglichene Kreisfläche in 1,3 m m^2
1	2	3	4	5	6	7	8
18	17	Borneinschlag 1 C	N.N.W. 9°	Pfl.	35	473	9,806
					36	473	10,277
19	23	Borneinschlag 2 D	N.N.W. 9°	Pfl.	35	438	9,529
					36	438	9,976
20	22	Hasli	N.O. 5°	Pfl.	30	1238	16,135
		und zwar:					
		Randreihen				557	8,865
		Innere Reihen				451	5,920
21	21	Rechts vom Steinbruch	0°	Pfl.	25	1146	13,996
		und zwar:					
		Randreihen				556	7,421
		Innere Reihen				590	6,575
22	14	Am Knoblauchweg	S. 14°	Pfl.	25	99,2	8,594
					26	99,2	9,441
23	7	Winterhalde Best. 2	N. 25°	Pfl.	25	1379	7,219
24	8	Winterhalde Best. 7	N.N.O. 19°	Pfl.	25	1809	7,066
25	11	Hardkopf	0°	Pfl.	23	1291	8,275
					24	1291	9,126
26	13	Am Katzenweg	0°	Pfl.	23	1229	8,227
27	16	Hinter dem Steinbruch	S.S.O. 9°	Pfl.	23	1359	6,998
					24	1359	7,912
28	12	Rechts vom Steinbruch	W.S.W. 3°	Pfl.	22	1351	7,244
					23	1351	8,231
29	15	Vor dem Steinbruch	W.S.W. 3°	Pfl.	22	1185	7,389
					23	1185	8,178
30	20	Ob dem Wasserloch	W.S.W. 2°	Pfl.	21	989	6,099
					22	989	6,887
31	18	Am Käppeliweg nördl. C	W.S.W. 3°	Pfl.	19	1153	6,276
					20	1153	7,121
32	19	Am Käppeliweg südl. B	W.S.W. 3°	Pfl.	19	1309	6,598
					20	1308	7,391

Digitized by Google

Ermittelungen in den einzelnen Versuchsflächen.

Fichte.

(Noch) *Tabelle I.*

1. Messung			2. Messung			Mittlere Stammstärke in 1,3 m		
Pflanzen-Abstand m	Kreisfläche in 1,3 m m^0	In % der vergl. Kreisfl.	Reihen-Abstand m	Kreisfläche in 1,3 m m^2	In % der vergl. Kreisfl.	auf Grund der 1. Messung	auf Grund der 2. Messung	aus der vergl. Kreisfläche
9	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
0,9	9,888	100,3	2,4	9,774	99,7	16,8	16,2	16,2
0,9	10,290	100,1	2,4	10,263	99,9	16,7	16,6	16,6
0,9	9,551	100,2	2,4	9,507	99,8	16,7	16,7	16,7
0,9	10,022	100,5	2,4	9,929	99,5	17,1	17,0	17,0
0,9	16,258	100,8	1,5	16,011	99,2	12,9	12,8	12,9
0,9	8,941	100,9	1,5	8,788	99,1	14,8	14,2	14,2
0,9	6,087	102,0	1,5	5,808	98,0	13,1	12,8	12,9
0,9	14,022	100,2	1,50	13,969	99,8	12,5	12,5	12,5
0,9	7,444	100,3	4,5	7,398	99,7	13,1	13,0	13,0
0,9	6,578	100,0	1,5	6,571	100,0	11,9	11,9	11,9
0,9	8,680	100,8	1,5	8,527	99,2	10,6	10,6	10,6
0,9	9,515	100,8	1,5	9,366	99,2	11,2	11,1	11,1
1,0	7,214	99,9	1,5	7,224	100,1	8,2	8,2	8,2
0,75	6,941	98,0	0,9	7,231	102,1	7,0	7,1	7,1
0,9	8,337	100,3	1,5	8,212	99,2	9,1	9,0	9,0
0,9	9,247	101,3	1,5	9,005	98,7	9,5	9,4	9,5
0,9	8,250	100,3	1,5	8,204	99,7	9,2	9,2	9,2
0,9	7,068	100,6	1,5	6,958	99,4	8,1	8,1	8,1
0,9	7,950	100,5	1,5	7,874	99,5	8,6	8,6	8,6
0,9	7,271	100,4	1,5	7,216	99,6	8,3	8,2	8,3
0,9	8,247	100,2	1,5	8,215	99,8	8,8	8,8	8,8
0,9	7,316	99,7	1,5	7,361	100,3	8,9	8,9	8,9
0,9	8,160	99,8	1,5	8,196	100,2	9,4	9,4	9,4
0,9	6,131	100,5	1,5	6,067	99,5	8,9	8,8	8,9
0,9	6,922	100,5	1,5	6,851	99,5	9,4	9,4	9,4
0,9	6,265	99,8	1,5	6,287	100,2	8,3	8,3	8,3
0,9	7,120	100,0	1,5	7,121	100,0	8,9	8,9	8,9
0,9	6,560	99,8	1,5	6,605	100,2	8,0	8,0	8,0
0,9	7,332	99,2	1,5	7,449	100,8	8,5	8,5	8,5

Digitized by Google

Weise wie die Kreisflächen die *Durchmesser,* so ergeben die Abweichungen vom mittleren Durchmesser der verglichenen Kreisfläche bei den

80—100-jährigen	Beständen,	Nr.	1—6,	3	mm,
60—80	„	„	7—12,	2	„
40—60	„	„	13—16,	1	„
20—40	„	„	17—32,	0,3	„

und im Durchschnitt aller Bestände 1 mm.

Die Maximaldifferenz zeigt sich bei Bestand Nr. 1 und 3, nämlich 4,5 mm vom Durchmesser der verglichenen Kreisfläche. Es differiren daher die beiden senkrechten Durchmesser des Mittelstammes um 9 mm.

Beide Zusammenstellungen zeigen, dass *die ältern Bestände grössere Abweichungen aufweisen, als die jüngern.*

Der Bestand Nr. 3 mit der Maximaldifferenz von 3,1 % ist an einem steilen, unter einem Neigungswinkel von 36° nach Norden abfallenden Hang erwachsen. Es lohnt sich wohl der Mühe zu untersuchen, ob überhaupt die *Neigung* einen Einfluss auf die grössere oder geringere Regelmässigkeit des Stammquerschnittes hat. Die Flächen Nr. 3, 23, 9, 17, 1, 24 und 22, dem Gefäll nach abgestuft, stocken auf mehr oder weniger stark geneigtem Terrain (siehe Spalte 4 der Tabelle). Die durchschnittliche Abweichung von der verglichenen Kreisfläche kommt auf 1,5 % und diejenige vom mittleren Durchmesser der verglichenen Fläche auf 1,7 mm zu stehen.

Die Differenzen sind so unbedeutend, dass *ein Einfluss der grössern oder geringern Terrainneigung nicht wahrzunehmen ist.* Bei der schon mehrfach erwähnten Fläche Nr. 3 wurde das Aufnahmeregister in Gruppen von je 10 Stämmen aufgelöst, um die Differenzen im Einzelnen verfolgen zu können. Die Abweichungen von der verglichenen Kreisfläche schwanken zwischen 0,1 % und 10,1 %, und die Durchmesser des Mittelstammes von demjenigen aus der verglichenen Kreisfläche zwischen 0 und 1,3 mm. Es differiren also zwei senkrechte Durchmesser im Mittel von 10 Stämmen im Maximum um 2,6 cm. Im Fernern haben von der Gesammtstammzahl von 165 Stück 114 Stämme oder 69,1 %

Digitized by Google

einen grössern Durchmesser in der Horizontalen West-Ost, 42 Stämme oder 25,5 % einen grössern Durchmesser in der Hangrichtung Süd-Nord und 9 Stämme oder 5,4 % gleiche Durchmesser.

Der in gleicher Weise behandelte Bestand Nr. 1 zeigt folgende Verhältnisse:

Die Kreisflächen der beiden Messungen weichen von der verglichenen Fläche um 0,1 % bis 8,3 % ab und die mittleren Durchmesser von demjenigen der verglichenen Fläche um 0 bis 1,2 mm, mithin differiren zwei senkrechte Durchmesser des Mittelstammes im Maximum um 2,4 cm.

Von den 292 Stämmen der Versuchsfläche haben 200 Stück oder 68,5 % einen grössern Durchmesser in der Horizontalen Südwest-Nordost, 83 Stück oder 28,4 % einen grössern Durchmesser in der Hangrichtung Südost-Nordwest, 9 Stück oder 3,1 % gleiche Durchmesser.

Die Zusammenstellungen dieser beiden Bestände Nr. 1 und 3 führen uns zugleich auf den Gedanken, ob *die Exposition* als solche, d. h. die Neigung nach einer bestimmten Himmelsrichtung und der dadurch herbeigeführte vermehrte oder verminderte Lichtgenuss, von Einfluss auf die grössere oder geringere Regelmässigkeit der Durchmesserausbildung sei. Die bereits angeführten Bestände Nr. 1, 3, 9, 17, 22, 23, 24 sprechen *gegen diese Annahme,* indem bei einer und derselben Exposition bald der Durchmesser in der Horizontalen, bald derjenige in der Hangrichtung der grössere ist.

In der Tabelle ist in Spalte 5 die *Entstehungsart der Bestände* angegeben. Die natürlichen Verjüngungen sind mit den Pflanzungen nicht direkt vergleichbar wegen der grossen Altersdifferenzen. Wir beschränken uns daher lediglich auf die Pflanzbestände und untersuchen den *Einfluss des verschiedenen Abstandes der Pflanzen* auf die Durchmesserausbildung. Als erster Durchmesser gilt bei den Pflanzungen derjenige in der Richtung der Pflanzreihe, der also vom Abstand der Pflanzen innerhalb der Reihen dem sogen. Pflanzenabstand beeinflusst wird. Der zweite Durchmesser wird senkrecht zur Pflanzreihe genommen und soll den Einfluss des Reihenabstandes zum Ausdruck bringen. An Hängen ist der

Digitized by Google

erste Durchmesser zugleich derjenige in der Horizontalen und der zweite derjenige in der Hangrichtung mit Ausnahme von Fläche Nr. 16 und 20, bei welchen aber die Neigung so wie so eine ganz unbedeutende ist. Es sind bei den 20 Pflanzbeständen folgende Verbände vertreten:

$$\frac{0{,}9}{0{,}75},\quad \frac{1{,}5}{0{,}9},\quad \frac{2{,}4}{0{,}9},\quad \frac{4{,}5}{0{,}9},\quad \frac{1{,}5}{1{,}0},\quad \frac{2{,}1}{1{,}5},\quad \frac{3{,}0}{3{,}0}\ \text{m}.$$

Eine Sonderstellung nimmt bezüglich ihres Charakters Fläche Nr. 21, eine 25-jährige Kultur, ein. Sie bestand ursprünglich aus 4—5 Fichtenreihen, abwechselnd mit je 2 Laubholzreihen, im Verband 1,5/0,9 m. Die Laubholzreihen sind aber längst vollständig verschwunden. Daher liegt jetzt zwischen je 4—5 Fichtenreihen ein 4,5 m breiter unbestockter Streifen. Die denselben einschliessenden Fichtenrandreihen haben also den Verband 4,5/0,9 m und die innern Reihen den ursprünglichen von 1,5/0,9 m. Es zeigt sich nun, dass bei den Randreihen der mittlere Durchmesser bei 0,9 m seitlichem Abstand nicht nur nicht der kleinere, sondern im Gegentheil sogar grösser ist als derjenige mit dem extrem hohen seitlichen Abstand von 4,5 m.

Ein ähnliches Verhalten zeigt sich noch bei mehreren andern Beständen, so auch besonders bei Nr. 18 und 19 mit dem Verband 2,4/0,9 m.

Fassen wir alle Pflanzbestände zusammen, so beträgt die Kreisfläche der 1. Messung 100,8 % und diejenige der 2. Messung 99,7 % der verglichenen Kreisfläche. Es sind daher die Durchmesser *in der Richtung der Pflanzreihen eher grösser, als diejenigen senkrecht dazu.*

Betrachten wir die einzelnen Bestände noch etwas näher, so weist von den Pflanzungen Fläche Nr. 8, Hohenwies, beim Verband 3,0/3,0 m mit 2,1 % der vergl. Kreisflächen und 3 mm des zugehörigen mittleren Durchmessers die grösste Abweichung auf. Bei allen andern Flächen mit den verschiedensten Verbänden betragen die durchschnittlichen Differenzen in den mittleren Stammstärken 0—1 mm, d. h. eine verschwindend kleine Grösse im Verhältniss zum Gesammtdurchmesser. Die nähere Untersuchung der Stammscheiben in Brusthöhe ergab das nicht von

Digitized by Google

vornherein zu erwartende Resultat, dass Stammquerschnitte, bei denen das Mark sehr excentrisch gelegen ist, doch von der Kreisform wenig abweichen können. Zum Belege hiefür mögen einzelne innerhalb des Bestandes gefällte Probestämme aus den angeführten Flächen Nr. 8 und 21 beschrieben werden. Aus den Probestämmen sind bei 1,3 m ü. d. B. Scheiben herausgeschnitten und untersucht worden.

Fläche 21. Stadtwald von Olten. Pflanzung. Verband 4,5/0,9 m:

Probestamm Nr.	1.	1.	Durchmesser	8,3	+ 6,5	= 15,3	cm
„		2.	„	7,5	+ 7,3	= 15,3	„
„	3.	1.	„	7,1	+ 6,0	= 13,1	„
„		2.	„	5,9	+ 7,0	= 12,9	„
„	6.	1.	„	4,6	+ 6,0	= 10,6	„
„		2.	„	5,3	+ 5,1	= 10,4	„
„	8.	1.	„	4,7	+ 3,5	= 8,2	„
„		2.	„	4,3	+ 3,6	= 7,9	„

Fläche 8. Stadtwald von St. Gallen. Pflanzung. Verband 3,0/3,0 m:

Probestamm Nr.	1.	1.	Durchmesser	20,2	+ 16,5	= 36,7	cm
„		2.	„	17,0	+ 19,3	= 36,3	„
„	7.	1.	„	12,4	+ 13,1	= 25,5	„
„		2.	„	11,5	+ 14,1	= 25,6	„
Probestamm Nr.	8.	1.	Durchmesser	10,3	+ 13,3	= 23,5	cm
„		2.	„	11,3	+ 11,6	= 23,4	„
„	9.	1.	„	12,5	+ 9,7	= 22,2	„
„		2.	„	10,7	+ 11,3	= 22,0	„

Die Probestämme aus Fläche Nr. 21 sind den Randreihen entnommen. Sie sind sehr excentrisch gewachsen und deren Umfang doch nahezu kreisrund.

Die Untersuchungsergebnisse lassen sich bezüglich der Fichte in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen:

Digitized by Google

1) Differenzen bei zwei senkrecht aufeinanderstehenden Durchmessern eines Stammes zeigen sich häufig und zwar in allen Altersstadien, im höhern Alter allerdings mehr als im jugendlichen.

2) Ein Einfluss der Terrainneigung sowie der Exposition auf die grössere oder geringere Regelmässigkeit des Querschnittes eines Stammes lässt sich bei der Fichte auf Grund des vorliegenden Materials nicht konstatiren.

3) Bei Pflanzbeständen ist die Art und Weise des Verbandes ohne Einfluss auf die Durchmesserausbildung.

4) Für die gewöhnliche Praxis ist es durchaus überflüssig, bei Aufnahme von Fichtenbeständen 2 Durchmesser in Rechnung zu ziehen. Die Mehrkosten stehen in keinem Verhältniss zu der dadurch erzielten grösseren Genauigkeit, zumal wenn bei solchen Aufnahmen die Durchmesser nach 1, 2 und noch mehr cm abgestuft werden. Die Maximaldifferenz zwischen zwei senkrecht aufeinanderstehenden Durchmessern im Betrage von 9 mm liegt innerhalb der Fehlergrenze.

5) Für das genaue Studium des laufend-jährigen Zuwachses, des Lichtungszuwachses, des Einflusses verschiedener Durchforstungsgrade, des Zuwachsganges der in einem gemischten Bestande vorhandenen Holzarten etc. ist es hingegen geboten, die doppelte Messung anzuwenden. Hiebei ist aber dafür zu sorgen, dass bei jeder folgenden Aufnahme die Durchmesser genau an derselben Stelle abgegriffen werden, wie bei der vorhergehenden. Wenn dies nicht geschieht, so können die Fehler bei der doppelten Messung ebenso gross sein, als bei der einfachen.

Digitized by Google

Untersuchung schweizerischer Gerbrinden.

1. Eichenrindenproben aus dem Kanton Tessin.

Von

Dr. A. Grete

in Zürich.

Schon seit lange hatte sich in betheiligten Kreisen der Wunsch geltend gemacht, die Eichenrindensorten des Kantons Tessin einer eingehendern Untersuchung, als es bisher geschehen war, zu unterwerfen. Bodenverhältnisse, Feuchtigkeit und Klima liessen den Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass das Tessin in hervorragender Weise dazu geeignet sei, einen nicht unbedeutenden Theil des Bedarfs der Schweiz an Gerbmaterial zu liefern, vorausgesetzt, dass man der Cultur der Eichenschälwaldungen und der rationellen Gewinnung der Rinden grössere Beachtung und Sorgfalt widme. Zur Erreichung dieses Zweckes schien es unerlässlich, zunächst durch chemische Untersuchungen über den Werth der vorhandenen Rinden genügende Anhaltspunkte zu gewinnen, nach denen in der Praxis weiter zu verfahren sei.

Die schweizer. agriculturchemische Untersuchungsstation Zürich hat es nun auf Veranlassung der eidgen. Centralanstalt für das forstl. Versuchswesen übernommen, eine grosse Anzahl von Eichenrindenproben, die von verschiedenen Lokalitäten und unter verschiedenen Bedingungen gewonnen sind, einer Untersuchung auf Tannin zu unterwerfen. *)

*) Bei der grossen finanziellen Tragweite des Ergebnisses der chemischen Analyse war es gerathen, die Untersuchung zunächst ganz an den praktischen Betrieb anzuschliessen. Die Rindenproben wurden daher bei der Nutzung im Jahre 1889 den ordnungsmässigen Schlägen entnommen, und zwar aus solchen Waldungen, deren Besitzer freiwillig ihre Rinde der Analyse unterstellten. Eine systematische Auswahl der Rindenproben mit Berücksichtigung der einflussreichen Faktoren wird jetzt kaum mehr Schwierigkeiten begegnen, nachdem die Analyse zu so günstigen Resultaten geführt hat. Bühler.

Digitized by Google

1890. **Uebersicht der Resultate der Untersuchung**

Tabelle Ia.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Section	Tannin %	Lfd. Nr.	Bezeichnung	Nr.	Tannin %	Lfd. Nr.	Bezeichnuag	Nr.	Tannin %
1	Pflanze Nr. 1	I	5,8	29	District Nr. 27	3	7,2	54	District Nr. 22	geklopft } Nr. 3	6,0
3	„	III	9,1	31	„	5	9,0	55	„	geschält	7,7
4	Pflanze Nr. 2	I	8,0	32	District Nr. 26	1	6,0	56	„	geklopft } Nr. 4	5,4
6	„	III	11,0	35	„	4	9,6	57	„	geschält	6,4
8	„	V	9,2	37	„	6	7,7	58	„	geklopft } Nr. 5	8,8
9	Pflanze Nr. 3	I	8,0	39	„	8	9,2	59	„	geschält	7,9
12	„	IV	7,0	40	„	9	10,3	60	„	geklopft } Nr. 6	9,0
14	„	VI	9,1	41	„	10	9,6	61	„	geschält	9,9
15	Pflanze Nr. 1	A	5,4	42	District Nr. 23	A	6,0	62	„	geklopft } Nr. 7	7,4
17	„	C	7,2	45	„	D	8,1	63	„	geschält	7,1
18	Pflanze Nr. 2	A	6,0	46	„	E	7,7	64	„	geklopft } Nr. 8	7,5
20	„	C	7,6	47	„	F	8,4	65	„	geschält	6,5
21	„	D	6,8	49	„	H	7,2	66	„	geklopft } Nr. 9	8,4
22	Pflanze Nr. 3	A	4,5	50	District Nr. 22	geklopft } Nr. 1	4,6	67	„	geschält	8,3
24	„	C	7,6	51	„	geschält	5,1	68	„	geklopft } Nr. 10	5,9
26	„	E	6,7	52	„	geklopft } Nr. 2	5,5	69	„	geschält	6,3
27	District Nr. 27	Nr. 1	6,3	53	„	geschält	5,7				

Digitized by Google

von Rindenproben aus dem Tessin. 1890.

Tabelle Ib.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Nr.	Tannin %
70	District Nr. 22	geklopft Nr. 11	9,0
71	„	geschält	8,8
72	„	geklopft Nr. 12	6,6
73	„	geschält	7,9
74	„	geklopft Nr. 13	5,2
75	„	geschält	4,7
76	Locarno	A	9,0
	„	C	10,1
77	„	A	8,6
	„	C	10,4
78	„	A	8,3
	„	C	6,6
79	„	A	10,5
	„	B	9,1
80	„	A	10,3
	„	B	10,7
81	Locarno	A	9,6
	„	C	9,2
82	„	A	8,9
	„	B	9,9
83	„	A	8,3
	„	C	7,7
84	„	A	9,0
	„	B	7,2
85	„	A	9,5
	„	B	9,8
	„	C	7,0
86	„	A	8,5
	„	B	7,6
87	„	A	8,1
	„	B	7,5
	„	C	9,5
88	Locarno	A	6,9
	„	B	7,7
89	„	A	6,8
	„	C	8,4
90	„	A	7,0
	„	B	8,0
91	„	A	7,1
	„	B	8,6
92	„	A	7,1
	„	B	9,6
	„	C	8,3

Digitized by Google

Die Bestimmungen sind sämmtlich nach der vereinbarten, von Professor von Schröder abgeänderten Löwenthal'schen Methode durch Titration des Rindenextractes mittelst Kaliumpermanganatlösung *vor* und *nach* dem Ausfällen mit Hautpulver mindestens doppelt ausgeführt; die in den folgenden Tabellen angeführten Resultate sind daher das Mittel aus mehreren Analysen des aus der Differenz jener beiden Bestimmungen gefundenen Tanningehaltes der Rinden.

Die gewonnenen Resultate sind in *Tabelle Ia und Ib* (Seite 144 und 145) zusammengestellt.

Die Ausschlagstöcke hatten unten meistens einen Durchmesser von 4—6 cm, bei einem Alter von 10—16 Jahren.

Wir gewinnen aus dieser allgemeinen Uebersicht zunächst den Eindruck, dass neben manchem geringwerthigen Material das Tessin in der That auch Rinden zu liefern vermag, die sich hinsichtlich der Qualität den besten des Handels an die Seite stellen dürfen. Die zur Analyse herangezogenen Proben einer Lokalität waren dem Aussehen nach möglichst verschieden, um Untersuchungen gleichartigen Materiales zu vermeiden. Um so mehr erscheint es gerechtfertigt, auf die grosse Anzahl solcher Proben hinzuweisen, deren Tanningehalt nach Löwenthal das gewöhnliche Mittel der im Handel erscheinenden Sorten erreicht und oft erheblich übersteigt. v. Schroeder giebt im Tharander forstlichen Jahrbuch, 40. Band, 4. Heft 1890, pag. 227, den mittlern Gehalt der Eichenlohen des Handels an Tannin nach zahlreichen in Tharand ausgeführten Untersuchungen zu 7,45 % (Löwenthal) an und erwähnt ferner, dass Eichenrinden mit 10 % und darüber an Gerbstoff-Löwenthal im Handel sehr selten vorkommen. Es muss daher als ein sehr günstiges Ergebniss bezeichnet werden, dass aus dem Tessin Rinden mit 8—9 % Tanningehalt sehr häufig gewonnen werden, solche aber von sogar über 10 % gar nicht zu den Seltenheiten gehören.

Diesen Betrachtungen will ich noch einige specielle Bemerkungen über die Rinden aus den einzelnen Lokalitäten anfügen, da bei der Probenahme nicht überall nach gleichen

Digitized by Google

Gesichtspunkten verfahren wurde, vielmehr es bei diesem ersten Versuch dem Gutdünken des betreffenden Forstbeamten überlassen war, die Probe so zu nehmen, wie es für die jeweiligen Verhältnisse am zweckmässigsten schien.

Auf diese Weise finden neben der allgemeinen Frage nach dem Tanningehalt der Tessiner Rinden noch mehrere Fragen willkommene Behandlung, ohne indess endgültig zum Abschluss zu gelangen, da das Material unvollständig war.

A. Einfluss der Stammhöhe und der Meereshöhe auf den Tanningehalt.

Zur Beantwortung dieser Frage lagen aus den Gemeinden Lumino, Minusio Pianello und Minusio Sponda ursprünglich 26 verschiedene Proben vor, die von 6 Pflanzen in der Weise genommen waren, dass jede derselben in mehrere Sectionen, entweder mit I—VI oder mit A—E von der Wurzel des Stammes bis zur Spitze bezeichnet, getheilt wurde. Diese Proben gelangten aber nicht alle zur Untersuchung, sondern es wurden diejenigen ausgewählt, welche bei je einer Pflanze die grössten äusseren Unterschiede zeigten, wobei aus der Reihe der Sectionen möglichst die nicht aufeinanderfolgenden Stücke gewählt wurden. So von Pflanze 1 nur Section 1 und 3, also Wurzel- und Gipfelstück; ebenso wurden von den 5 Sectionen der Pflanze 3 von Minusio Sponda nur die unterste Section A (22), dann die dritte C (24) und die obere, fünfte E (26) untersucht. Die zweite Section wurde zufällig bei keiner Pflanze gewählt.

Die Resultate finden sich auf *Tabelle II* (Seite 148).

In allen Fällen ist die Section nahe am Boden die an Tannin ärmste, wenn die Rinde stark rissig war. Nur Nr. 8 und 12 machen davon eine Ausnahme, wahrscheinlich, weil die Section IV zufällig noch rissiger war, als das untere Stück.

Der Wald der Gemeinde Lumino ist nach den vorliegenden Proben zu schliessen für die Tanninproduction sehr günstig gelegen, denn er liefert eine sehr hochgrädige Rinde. Weniger ergiebig sind die Wälder von Minusio.

Digitized by Google

Proben von verschiedenen Standorten und in verschiedenen Stammhöhen.

Tabelle II.

Bezeichnung	Lauf. Nr.		Section I Tannin %	Section III Tannin %	Section IV Tannin %	Section V Tannin %	Section VI Tannin %
Pflanze Nr. 1	1 und 3	Gemeinde Lumino. Wald Vaticcio. Glatte Rinde. Exposition Süd. Boden tiefgründig, trocken. Höhe 900 m.	5,8	9,1	—	—	—
Pflanze Nr. 2	4 6 8	Gemeinde Lumino. Wald Vaticcio. Exp. Süd. Boden trocken, wenig tiefgründig. Höhe 900 m.	8,0	11,0	—	9,2	—
Pflanze Nr. 3	8 12 14	Gemeinde Lumino. Wald Vaticcio. Rinde rissig. Exp. Süd. Boden trocken und flachgründig, sehr steil. H. 900 m.	8,0	—	7,0	—	9,1
Pflanze Nr. 1	A,15 C,17	Gemeinde Minusio Pianello. Alter des Bestandes 12 Jahre. Boden kalkhaltig, steinig, eisenschüssig. H. 400 m.	5,4	7,2	—	—	—
Pflanze Nr. 2	A,18 C,20 D,21	Gemeinde Minusio Sponda. Alter des Bestandes 18 Jahre. Boden kalkhaltig, steinig, eisenschüssig. H. 550 m.	6,0	7,6	6,8	—	—
Pflanze Nr. 3	A,22 C,24 E,26	Gemeinde Minusio Sponda. Alter des Bestandes 18 Jahre. Boden kalkhaltig, steinig, eisenschüssig. H. 650 m.	4,5	7,6	—	6,7	—

Digitized by Google

B. Einfluss der Meereshöhe.

Proben aus dem Mendrisiotto (District 27).

Tabelle III.

	Lfd. Nr.		Tannin %
Nr. 1 gesammelt am 17. Juni	27	Gegend von Balerna, Meereshöhe ca. 300 m, Exposition Ost. Boden etwas feucht, mässig tiefgründig.	6,8
Nr. 3 gesammelt am 18. Juni	29	Gegend von Castello S. Pietro, h = 650 m, Expos. Süd. Boden kalkreich, wenig tief, sehr trocken, stark geneigt.	7,8
Nr. 5 gesammelt am 18. Juni	31	Gegend von Casima, h = 900 m, Exposition Nord-Ost. Boden sehr geneigt, kalkreich und mager.	9,0

Die Resultate scheinen dafür zu sprechen, dass in den höhern Lagen dieses Districtes bei 900 m die Bedingungen für die Tanninbildung günstigere sind, als in den tiefern Lagen; doch sind die Zahlen um so weniger beweisend, als die Verschiedenheit des Materials sich auch auf den Einfluss verschiedener Bodenbeschaffenheit zurückführen lässt (vgl. unten D. S. 151).

C. Einfluss des Klopfens der Rinden von Fusstheilen und Gipfeltheilen der Stämme.

Es waren aus 2 Districten Nr. 26 und 23 zusammen 18 Proben eingesandt. Da zur Zeit der Untersuchung noch keine näheren Angaben vorlagen, wurden in früher besprochener Weise auch hier die nicht aufeinander folgenden Nummern zur Analyse ausgesucht, wodurch allerdings die Resultate nur in 2 Fällen (bei Nr. 40/41 und 46/47) für Beantwortung der vorliegenden Frage verwendbar werden. *Tabelle IV und V* (Seite 150).

Digitized by Google

Proben aus der Corporationsgemeinde von Riva S. Vitale.

(Mendrisio; District 26).

Tabelle IV.

	Lauf. Nr.	Meereshöhe — 480 m		Rinde nicht gekl. Tannin %	Rinde geklopft Tannin %
Stamm I Nr. 1	32	Exposition Süd-Ost, Ostabhang.		6,0	—
Stamm II Nr. 4 u. 6	35	Exposition Süd-Ost,	**Fusstheil**	—	9,6
	37	Ostabhang,	**Gipfeltheil**	7,7	—
Stamm III Nr. 8, 9, 10	39	Exposition Nord-Ost,	**Fusstheil**	—	9,2
	40 41	Ostabhang,	**Gipfeltheil**	10,3	9,6

Proben aus dem Malcantone (Lugano).

Gemeindegebiet von Miglieglia (District 23),

entnommen aus einem reinen Eichenschälwalde am 10. Juli 1889.

Tabelle V.

	Lauf. Nr.	Meereshöhe — 950 m	Geschält mit Klopf. Tannin %	Geschält ohn. Klopf. Tannin %
A.	42	Boden 1. Exposition: Süd. Fusstheil	6,0	—
D.	45	Boden 1. Exposition: Süd. Gipfeltheil	—	8,1
E. u. F.	46 47	Boden 2, Nordabhang. Fusstheil	7,7	8,4
H.	49	Boden 2, Nordabhang. Gipfeltheil	—	7,2

Digitized by Google

Das Klopfen der Rinde hatte in beiden Fällen die Menge des Tannins erniedrigt. Auch hier soll noch besonders auf den hohen Tanningehalt aufmerksam gemacht werden, der bei Stamm III aus der Gemeinde Riva S. Vitale beobachtet wurde.

D. Einfluss des Klopfens der Rinde beim Schälen auf den Tanningehalt im Allgemeinen.

Aus dem District 22 waren von 13 Standorten je 2 Proben eingesandt, die sich durch die Art der Behandlung beim Schälen unterscheiden, indem je die eine vorher durch Klopfen vom Stamm gelöst war.

Bekanntlich bräunt sich die Rinde an den geschlagenen Stellen, und es liegt die Vermuthung nahe, dass die Farbenwandlung mit einer Zersetzung des Tannins an den betreffenden Stellen Hand in Hand gehe.

Die *Tabelle VI* (Seite 152) zeigt uns nun folgende Resultate.

Im Allgemeinen bleibt die Qualität der Eichenrinden des Bezirkes 22 innerhalb der Grenzen des Gehaltes gewöhnlicher Marktwaare. Nur einzelne Lagen der Gemeinde Torricella und zwar die tiefern produziren eine recht gehaltreiche Rinde. Hiebei kommt es indess wesentlich auf die Bodenbeschaffenheit und wie es scheint auch auf die Exposition an, denn in gleicher Höhe (bei Nr. 4 bis 6) zeigen sich bei Verschiedenheit erwähnter Verhältnisse erhebliche Schwankungen im Tanningehalt von 5,4 % bis 9,0 %. Ausser diesen gehen nur noch Nr. 9 aus der Gemeinde Mezzovico-Vira und Nr. 11 aus der Gemeinde Camignolo in der Qualität über den erwähnten Durchschnitt etwas mehr hinaus.

Für den Widerspruch, der zwischen der Thatsache der bessern Qualität der Rinden aus niedern Lagen der Gemeinde Torricella und der unter B. angedeuteten entgegengesetzten Erfahrung aus dem District 27 besteht, lässt sich vorläufig noch keine Erklärung angeben; hierüber müssen weitere Untersuchungen Licht verbreiten.

Auch die Frage betreffs des schädlichen Einflusses des Klopfens kann durch die gewonnenen Resultate nicht als entschieden gelten, denn in 7 Fällen nur ist die nicht geklopfte Rinde gehaltreicher als die geklopfte der gleichen Stämme; in den 6 übrigen

Digitized by Google

Proben aus der Gegend von Lugano (District 22).

Aus gemischten Niederwaldbeständen, gesammelt vom 21.—30. Juni 1889.

Tabelle VI.

	Lauf. Nr.	Standort, Bodenbezeichnung etc.	Geschält mit Klopf. Tannin %	Geschält ohne Klopf. Tannin %
Nr. 1	50 u. 51	Gemeinde **Torricella**, ca. 930 m h. Exp. nach Ost. Terrain tiefgründig, stark geneigt.	4,6	5,1
Nr. 2	52 u. 53	Gemeinde **Torricella**, ca. 930 m h. Expos. Nord. Boden weniger tiefgründig; sehr stark geneigt.	5,5	5,7
Nr. 3	54 u. 55	Gemeinde **Torricella**, h = 500 m Exposition Ost. Boden tiefgründig, schwach geneigt.	6,0	7,7
Nr. 4	56 u. 57	Gemeinde **Torricella**, h = 450 m Expos. West. Boden flachgründig, sehr steil.	5,4	6,4
Nr. 5	58 u. 59	Gemeinde **Torricella**, h = 450 m Expos. Nord. Boden tiefgründig, schwach geneigt.	8,8	7,9
Nr. 6	60 u. 61	Lokalität und Höhe wie 4 und 5. Exposition Süd. Boden flachgründig und steinig, steil.	9,0	9,9
Nr. 7	62 u. 63	Gem. **Sigirino**, h = 400 m Exposition Nord-West. Boden flachgründig, schwach geneigt.	7,4	7,1
Nr. 8	64 u. 65	Höhe und Lokalität wie bei Nr. 7, Exp. Süd-West. Boden sehr flachgründig und steinig, steil.	7,5	6,5
Nr. 9	66 u. 67	Gemeinde **Mezzovico-Vira**, h = 550 m Expos. Ost. Boden tiefgründig, steil.	8,4	8,3
Nr. 10	68 u. 69	Höhe und Lokalität wie bei Nr. 7, Expos. West. Boden ziemlich flach, aber wasserzügig.	5,9	6,3
Nr. 11	70 u. 71	Gemeinde **Camignolo**, h = 750 m Expos. Nord. Boden tiefgründig, schwach geneigt.	9,0	8,3
Nr. 12	72 u. 73	Gemeinde **Rivera**, h = 700 m, Exposition Ost. Boden tiefgründig, schwach geneigt.	6,6	7,9
Nr. 13	74 u. 75	Gemeinde **Medeglia**, h = 770 m, Expos. Süd-West. Boden wenig tiefgründig und steinig, steil.	5,2	4,7

Digitized by Google

Fällen dagegen ist die geklopfte Rinde werthvoller. Dieses Resultat ist um so auffallender, als doch zunächst anzunehmen ist, dass die Substanz der geklopften Rinde in Folge der Zerstörung des natürlichen Zusammenhanges eher den zersetzenden Einflüssen der Luft ausgesetzt sei. Es liegt daher die Vermuthung nahe, die Resultate könnten vielleicht durch die Art der Probenahme beeinflusst sein, da es gewiss sehr schwer hält, am gleichen Stamm für solche Versuche geeignetes Material zu finden. Jedenfalls sollte meiner Ansicht nach angestrebt werden, nur Rinde aus der selben Höhe des Stammes zu wählen, die auch äusserlich ringsum gleichmässig erscheint. Von dieser wäre dann die eine Hälfte in der Längsrichtung des Stammes zu klopfen, die andere aber nicht. Rinden aus verschiedenen Baumhöhen oder gar von verschiedenen Stämmen sind für diesen Versuch durchaus unbrauchbar.

E. Tanningehalt von verschiedenen Trieben desselben Stockes.

Die aus der Gemeinde Ronco des Kreises Locarno stammenden Proben sind aus einem Bestande entnommen, der Ausschlagsstöcke mit je 4—10 Ausschlägen oder Trieben enthielt. Diese Ausschläge sind in *Tabelle VII* (Seite 154) mit A, B, C bezeichnet, während die laufende Nummer den Stöcken beigelegt ist.

Fast durchgängig haben wir es hier mit sehr guten Qualitäten zu thun, was indess nicht sehr auffallend sein dürfte, da offenbar die Ausschläge noch jung waren. Immerhin wechselt doch auch der Gehalt der verschiedenen Ausschläge eines und desselben Stockes nicht unerheblich, wie z. B. bei Nr. 78, 84, 89. Gewöhnlich trifft man indess bei den einzelnen Ausschlägen desselben Stockes ziemlich übereinstimmende Zahlen, soweit dies eben bei der individuell verschiedenen Entwicklung der Triebe und bei den mannigfaltigen Veränderungen, die die Rinde durch äussere Einflüsse erfahren kann, erwartet werden darf.

Die vorliegenden Resultate sollen noch kein abgeschlossenes Ganzes bieten; sie geben vielmehr nur Fingerzeige, die besonders hinsichtlich sorgfältiger Probenahme zu berücksichtigen sind, und die für später von uns auszuführende Untersuchungen nur als Wegleitung zu betrachten sind.

Digitized by Google

Proben aus der Gegend von Locarno.

Gemeinde Ronco (oberhalb Ascona).

Tabelle VII.

Lauf. Nr.	Bezeichnung	A	B	C
76	Gegend: Alle Peccie. Exposition Süd-Ost. Meereshöhe 300 m. Boden steinig und humusreich, wenig tiefgründig, etwas geneigt. Hie und da mit hervortretenden Felsen. 3 Ausschläge eines Stammes.	9,0	—	10,1
77		8,6	—	10,4
78		8,3	—	6,6
79	Gegend: Alle Peccie. Exposition Süd-Ost, südwestlich vom Dorf. Höhe 300 m, 3 Ausschläge eines Stammes, davon 2 untersucht.	10,5	9,1	—
80		10,3	10,7	—
81	Gegend: Monte Non. Exposition Süd-Ost. Meereshöhe 575 m. 3 Ausschläge eines Stammes.	9,6	—	9,2
82		8,9	9,9	—
83		8,3	—	7,7
84	Gegend: Monte Non. Exposition Süd-Ost. Nordwestlich vom Dorf. Höhe 575 m. 4 Ausschläge eines Stammes.	9,0	7,2	—
85		9,5	9,3	7,0
86		8,5	7,6	—
87		8,1	7,5	9,5
88	Campeglie di fuori. Exposition Süd-Ost. Nordwestlich vom Dorf. Meereshöhe 650 m. 4 Ausschläge eines Stammes.	6,9	7,7	—
89		6,8	—	8,4
90		7,0	8,0	—
91		7,1	8,6	—
92	Campeglie di fuori. Exposition Süd-Ost. Höhe 650 m. 4 Ausschläge eines Stammes, davon 1 untersucht.	7,1	9,6	8,3

Digitized by Google

Anhang.

Ergebnisse der Beobachtungen an den im Kanton Bern zu forstlichen Zwecken errichteten meteorologischen Stationen.

Zusammengestellt und kurz bearbeitet von

A. Zschokke,

Assistent an der eidgen. Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen.

Mit 2 Tafeln.

Digitized by Google

Digitized by Google

Einleitung.

Die Direktion der Domänen und Forsten des Kantons Bern ordnete im Jahre 1868 auf die Anregung des damaligen Kantonsforstmeisters Fankhauser hin die Errichtung von „meteorologischen Stationen zu forstlichen Zwecken" an. Am 10. Dez. 1868 wurde die Instruktion für die Beobachter erlassen. Am 1. Januar 1869 wurden die Beobachtungen begonnen und bis Ende des Jahres 1887 ununterbrochen fortgesetzt.

Als im Jahre 1888 die eidg. Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen ins Leben trat, stellte die Regierung des Kantons Bern beim Bundesrathe den Antrag, dass die forstliche Versuchsanstalt nunmehr neben ihren anderen meteorologischen Stationen auch die früher im Kanton Bern errichteten 3 Stationen übernehmen möchte. Die Versuchsanstalt sprach ihre Bereitwilligkeit hiezu aus. Sie behielt sich aber bis zur genaueren Prüfung des Beobachtungsmaterials die Entscheidung darüber vor, ob die Beobachtungen an diesen Stationen weiter fortgesetzt werden oder aber die bisherigen Stationen aufgehoben und eventuell an andern Orten neue Stationen errichtet werden sollen.

Eine vorläufige Zusammenstellung der 19-jährigen Beobachtungs-Ergebnisse und die Begutachtung derselben durch die meteorologische Centralanstalt führte zu der Ueberzeugung, dass der Zeitraum der Beobachtung an den bisherigen Stationen für die Berechnung von Mittelwerthen ausreichend sei und dass weitere Beobachtungen auf der bisherigen Grundlage zu neuen Resultaten nicht führen würden.

Ende September 1888 wurden desshalb die Beobachtungen eingestellt.

Digitized by Google

Die zu dem oben erwähnten Zwecke von der Versuchsanstalt gefertigten Zusammenstellungen legten die Frage der Verarbeitung des Beobachtungsmaterials überhaupt nahe.

Es waren nämlich die Ergebnisse der Beobachtungen sowohl in Monats- als in Jahresübersichten gedruckt und im engeren Kreise dadurch bekannt geworden. Einige Jahre wurden dieselben auch in der „Schweizerischen Zeitschrift für das Forstwesen" mitgetheilt. Eine eigentliche Bearbeitung des Materials hatte aber nicht stattgefunden. Im Jahre 1882 veröffentlichte Wollny in seinen „Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik" (Band V, Seite 316 ff.) eine Zusammenstellung jener Monats- und Jahresübersichten für die Jahre 1869—1880. Inzwischen waren weitere 7 Beobachtungsjahre hinzugekommen, so dass die bernischen Beobachtungen sich über 19 Jahre erstreckten. Von keinem anderen Lande stehen die Daten aus einem so langen Zeitraume zu Gebot. Eine Verarbeitung des Materials musste in allen betheiligten Kreisen mit lebhaftem Interesse begrüsst werden.

Aus verschiedenen Gründen, die weiter unten erwähnt werden sollen, wurde eine völlige Neubearbeitung der Ergebnisse vorgezogen. Nach längerer Verhandlung mit der Regierung des Kantons Bern übernahm die Versuchsanstalt diese Aufgabe. Wegen der ungemein grossen Ausdehnung dieser Arbeit musste man sich zunächst auf einige Hauptgebiete (die Luft-, Boden- und Baumtemperatur) beschränken.

Sämmtliche Originalbeobachtungshefte wurden nochmals durchgesehen, wobei eine Anzahl von Fehlern, welche sich in den ersten Bearbeitungen eingeschlichen hatten, aufgefunden und berichtigt wurden. Aus diesem Grunde stimmen manche Angaben nicht mit denjenigen in den oben erwähnten Publikationen überein.

Beschreibung der Stationen.

Eine ausführliche Beschreibung der Stationen findet sich in der *„Schweizerischen Zeitschrift für das Forstwesen"*, Jahrgang 1869, pag. 55 ff., aus welcher das Wesentlichste hier angeführt werden soll.

Digitized by Google

Bei der Errichtung der 3 Doppelstationen, von denen sich je die eine auf freiem Felde, die andere im Walde befand, war man bestrebt möglichst die geographischen, physikalischen und geognostischen Verhältnisse des Kantons Bern zu berücksichtigen. Die Wahl fiel deshalb auf die Gegend

von *Bern* im Mittelland,
von *Interlaken* im Oberland
und von *Pruntrut* im Jura.

Bern. Die Beobachtungen wurden im „Löhrwalde" bei Herrenschwanden, einem ca. 5/4 Stunden nordwestlich von Bern gelegenen, 40-jährigen, reinen *Fichtenbestande* von gutem Schluss und Wachsthum ausgeführt. Die Freilandstation befand sich auf einer angrenzenden landwirthschaftlich bebauten Fläche. Die Entfernung der Waldstation vom Waldrand in nordwestlicher Richtung betrug 120 m, diejenige der Freilandstation vom südlichen Waldsaume 25 m; die beiden Stationen selbst lagen 330 m auseinander.

Beide Parallelstationen befanden sich auf ebenem, aus Süsswassermolasse gebildetem Terrain, ca. 550 m über Meer. Der Obergrund besteht aus tiefgründigem Lehmboden.

Interlaken. Die Waldstation lag im „Brückwalde", einem *Lärchenbestande* im Alter von ca. 50 Jahren, mit etwas lichtem Schlusse, wie dies bei Lärchenwäldern in ihrem natürlichen Vorkommen gewöhnlich ist.

Die Beobachtungen im Freien wurden auf dem anstossenden „Brückgute" ausgeführt.

Die kürzeste Entfernung der Waldstation vom Waldrande betrug 138 m, diejenige der Freilandstation 78 m; zwischen beiden Stationen lag eine Strecke von 174 m. Ein mässig geneigter Südhang trägt beide Stationen in der Höhe von ca. 800 m über Meer.

Der geologische Untergrund muss als Neocomien, der Obergrund als mittelgründiger, sandiger, kalkhaltiger Lehmboden bezeichnet werden.

Digitized by Google

Die Parallelstationen bei *Pruntrut* wurden in einem 50—60-jährigen, gut geschlossenen, reinen *Buchenbestande,* dem „Fahy-Wald" und auf dem angrenzenden Gute „Les Varandins" angelegt. Beide sind nahe bei Pruntrut, auf dem Plateau von Bure, ca. 500 m ü. M. gelegen.

Die Waldstation war 450 m, die Freilandstation 30 m vom Waldrande entfernt; der Abstand der beiden Stationen unter sich betrug 600 m. Der tiefgründige, ziemlich bindige Boden hat als Unterlage mittleren Jura (Korallien) und ist fast unmerklich gegen Nordost geneigt.

Die Station bei Bern hat noch den Vorzug, dass ihre Beobachtungsdaten mit denjenigen des Observatoriums Bern verglichen werden können. Für Pruntrut existiren meteorologische Aufzeichnungen nur von 1866—1877 und für Interlaken von 1864—1873.

Von den gemachten Beobachtungen können hier, wie schon oben erwähnt, nur besprochen werden diejenigen über:

a) Lufttemperatur im Walde und im Freien;

b) Baumtemperatur in Brusthöhe und in der Baumkrone;

c) Bodentemperaturen an der Oberfläche, in $0{,}_8$, $0{,}_6$, $0{,}_9$ und $1{,}_2$ m Tiefe im Walde und im Freien.

Die verwendeten Instrumente wurden von den Mechanikern *Herrmann & Pfister* in Bern bezogen. Zur Beobachtung der Lufttemperatur wurden Quecksilberthermometer von Geissler in Bonn benutzt, deren Skala in $^1/_5$ Grade nach Celsius eingetheilt war. Sowohl im Walde als im Freien waren dieselben in einem hölzernen Gehäuse, in einer Höhe von 3 m über den Boden angebracht. Die Seitenwände des Gehäuses waren mit Jalousien versehen, welche vor direkter Insolation schützten, jedoch einen ungehinderten Luftzutritt zu den Thermometern ermöglichten. Ausserdem war ein Thermometer in der Baumkrone aufgehängt, zu dem man mittelst einer gut befestigten Leiter gelangen

Digitized by Google

konnte. Die Höhe über dem Boden, in welcher dieses Luft- und das gleich zu erwähnende Baumthermometer in der Baumkrone angebracht war, betrug

im Löhrwald bei Bern 9 m,
im Brückwald bei Interlaken 15 m,
im Fahywald bei Pruntrut 14 m.

Die Baumtemperatur wurde an ein und demselben Baume jeweilen in Brusthöhe (1,3 m über dem Boden) und in der Baumkrone beobachtet. Um den im Baum steckenden Theil des Thermometers von der äussern Luft abzuschliessen, passte man dasselbe mit einem gut schliessenden, kleinen, hohlen Holzcylinder genau ein. Ein Blechgehäuse mit seitlichen Oeffnungen zum Ablesen, schützte den aus dem Stamme herausragenden Theil.

Zur Messung der *Bodentemperatur* benutzte man Quecksilberthermometer (gleicher Konstruktion wie für die Lufttemperatur), welche mit Gyps unten in Holzstäbe von 0,3, 0,6, 0,9 und 1,2 m Länge eingekittet waren. Diese Holzstäbe steckten in vertikal in den Boden eingegrabenen Zinkröhren und wurden jeweilen behufs Beobachtung der Temperatur herausgezogen und nach schnell gemachter Ablesung wieder hineingeschoben.

Die Temperatur der Bodenoberfläche wurde mit einem an einen kleinen Pfahl befestigten, mit der Quecksilberkugel in der Erde steckenden Thermometer gemessen.

Zur Ermittlung der *Niederschlagsmenge* wurden Regenmesser mit 0,05 m^2 Auffangfläche verwendet. Dieselben waren 1,5 m über dem Boden angebracht und wurden je Nachmittags um 4 Uhr behufs Messung geleert.

Bei starkem Schneefall wurde der Schnee im Auffangtrichter zusammengedrückt; Schnee, Graupeln, Hagel etc. wurden natürlich geschmolzen gemessen.

Im Walde waren die Regenmesser jeweilen unter solchen Stellen des Kronendaches aufgestellt, die dem mittlern Schluss des Bestandes entsprachen. Je nach der Natur der Niederschläge wurden dieselben als „Regen", „Regen und Schnee" oder „Schnee" notirt.

Digitized by Google

Mit Ausnahme der Niederschlagsmessung wurden sämmtliche hier besprochenen Beobachtungen täglich 2 mal, um 9 Uhr Morgens und um 4 Uhr Abends gemacht, und zwar in der Weise, dass die Ablesungen immer zuerst an den auf freiem Felde aufgestellten Instrumenten, hernach ungesäumt an den im Walde befindlichen vollzogen wurden.

A. Lufttemperatur im Walde und im Freien.

In *Tabelle I und II,* (Seite 163 und 164), sind die Jahresmittel der 3 Stationen zusammengestellt.

Die Differenzen zwischen der Lufttemperatur im Freien und derjenigen im Walde in gleicher Höhe (3 m über dem Boden) sind in *Tabelle III,* (Seite 165), berechnet.

Im 19-jährigen Durchschnitt ist demnach die Waldluft um folgende Grade kälter als die Luft im Freien:

	9 Uhr	4 Uhr
Im Fichtenbestand Löhrwald bei Bern	$0{,}79^0$	$1{,}07^0$
Im Lärchenbestand Brückwald bei Interlaken	$0{,}72^0$	$1{,}18^0$
Im Buchenbestand Fahywald bei Pruntrut	$0{,}64^0$	$0{,}78^0$

Der Lärchenwald bei Interlaken und der Fichtenwald bei Bern zeigen also im Jahresmittel eine relativ kühlere Luft als der Buchenwald bei Pruntrut. Es will scheinen, als ob die Luft in Nadelholzbeständen eine grössere Abkühlung erfahre, als im Buchenwalde.

Die mittlere Jahrestemperatur der Luft in der Baumkrone ist immer etwas höher als diejenige in 3 m Höhe über dem Boden im Walde, und niedriger als die im Freien gemessene; nur bei Bern ist sie auffallender Weise tiefer als die beiden andern gemessenen Lufttemperaturen.

Digitized by Google

Jahresmittel der Lufttemperaturen in °Cels.

9 Uhr

Tabelle I.

Jahr	Bern (Fichten)			Interlaken (Lärchen)			Pruntrut (Buchen)		
	Im Freien	Im Walde		Im Freien	Im Walde		Im Freien	Im Walde	
	3 m über Boden	3 m über Boden	In der Baumkrone	3 m über Boden	3 m über Boden	In der Baumkrone	3 m über Boden	3 m über Boden	In der Baumkrone
1869	7,97	7,09	7,54	8,71	8,15	8,58	8,14	7,64	8,06
1870	7,13	6,76	6,85	7,94	7,67	8,05	7,67	7,15	8,57
1871	6,63	6,14	5,74	8,44	7,02	7,61	7,34	6,78	7,47
1872	8,53	7,97	7,48	9,15	8,72	9,24	9,53	8,85	9,40
1873	8,19	7,38	7,38	8,67	8,24	8,64	8,79	8,08	8,54
1874	7,61	6,58	6,73	8,52	7,74	8,19	8,38	7,60	8,14
1875	7,84	6,89	6,93	8,78	8,01	8,52	8,08	7,26	7,55
1876	8,18	7,20	7,25	8,67	8,12	8,29	8,59	7,82	8,11
1877	8,33	7,35	7,42	9,08	8,30	8,47	8,50	7,70	7,91
1878	7,26	6,41	7,03	8,27	7,43	7,69	7,97	7,16	6,76
1879	6,09	5,25	5,76	7,56	6,81	6,99	6,68	5,96	5,90
1880	8,02	7,13	7,19	8,87	8,19	8,41	8,60	8,16	7,91
1881	7,61	6,92	6,93	8,18	7,39	8,39	8,20	7,75	7,50
1882	7,67	6,99	6,92	8,28	7,49	8,21	8,13	7,58	7,45
1883	7,63	6,89	7,03	8,26	7,57	8,13	7,68	7,28	7,05
1884	8,16	7,39	6,79	8,99	8,04	8,85	8,61	8,06	7,98
1885	7,77	7,05	7,01	8,65	7,76	8,88	8,06	7,68	7,70
1886	8,06	7,29	7,32	8,84	8,11	10,44	8,68	7,89	7,86
1887	6,69	6,11	6,08	7,99	7,06	7,05	7,14	6,44	6,59
Durchschnitt	7,65	6,86	6,92	8,50	7,78	8,34	8,15	7,51	7,71

Digitized by Google

Jahresmittel der Lufttemperaturen in °Cels.

4 Uhr

Tabelle II.

Jahr	Bern (Fichten)			Interlaken (Lärchen)			Pruntrut (Buchen)		
	Im Freien	Im Walde		Im Freien	Im Walde		Im Freien	Im Walde	
	3 m über Boden	3 m über Boden	In der Baumkrone	3 m über Boden	3 m über Boden	In der Baumkrone	3 m über Boden	3 m über Boden	In der Baumkrone
1869	11,09	10,13	10,06	11,38	10,46	10,35	10,84	9,88	10,42
1870	10,25	9,65	8,90	10,78	10,12	10,17	10,32	9,58	10,16
1871	9,91	9,26	8,33	10,54	9,48	9,62	9,88	9,17	9,64
1872	11,50	10,77	9,85	11,99	11,08	11,34	11,56	10,79	11,17
1873	11,14	10,24	9,84	11,50	10,51	10,65	10,79	10,01	10,45
1874	11,12	9,94	9,66	11,41	10,14	10,21	10,63	9,79	10,23
1875	10,90	9,76	9,46	11,34	10,12	11,24	10,49	9,56	9,96
1876	10,92	9,89	9,59	11,36	10,11	10,14	10,70	10,02	10,06
1877	11,02	9,99	9,79	11,30	10,04	10,01	10,67	9,77	9,98
1878	10,40	9,21	9,01	10,54	9,23	9,22	9,87	8,90	8,80
1879	9,18	8,06	7,37	9,96	8,67	8,54	8,58	7,67	7,55
1880	11,47	10,30	10,06	11,54	10,18	9,88	10,86	10,32	10,07
1881	10,98	9,99	9,72	11,24	9,63	10,14	10,50	9,96	9,96
1882	10,92	9,86	9,58	10,89	9,50	10,14	10,15	9,95	9,89
1883	10,46	9,45	9,10	10,52	9,33	9,79	9,81	9,18	9,33
1884	11,41	10,40	9,19	11,34	10,15	10,61	11,04	10,39	10,06
1885	10,93	10,04	9,65	11,23	9,98	10,50	10,44	9,86	9,76
1886	11,25	10,18	9,98	11,47	10,31	8,18	10,84	10,06	10,05
1887	10,06	9,17	8,68	10,69	9,30	9,21	9,65	8,84	8,93
Durchschnitt	10,87	9,80	9,36	11,09	9,91	9,96	10,40	9,67	9,75

Digitized by Google

Differenzen der Jahresmittel der Lufttemperatur 3 m über dem Boden im Freien und im Walde.

Die Waldluft ist um folgende Grade kälter als die Luft im Freien:

Tabelle III.

Jahr	9 Uhr			4 Uhr		
	Bern	Interlaken	Pruntrut	Bern	Interlaken	Pruntrut
1869	0,88	0,56	0,50	0,96	0,92	0,96
1870	0,37	0,27	0,52	0,60	0,66	0,74
1871	0,49	1,42	0,56	0,65	1,06	0,66
1872	0,56	0,48	0,68	0,78	0,91	0,77
1873	0,81	0,63	0,76	0,90	0,99	0,78
1874	1,08	0,78	0,78	1,18	1,27	0,84
1875	0,95	0,77	0,82	1,14	1,22	0,93
1876	0,98	0,75	0,77	1,08	1,25	0,68
1877	0,98	0,78	0,80	1,08	1,26	0,90
1878	0,85	0,84	0,81	1,19	1,31	0,97
1879	0,84	0,75	0,72	1,12	1,29	0,91
1880	0,89	0,68	0,44	1,17	1,36	0,54
1881	0,69	0,79	0,45	0,99	1,61	0,54
1882	0,68	0,79	0,55	0,96	1,39	0,20
1883	0,74	0,69	0,45	1,01	1,19	0,63
1884	0,75	0,95	0,55	1,01	1,19	0,65
1885	0,72	0,89	0,48	0,89	1,25	0,58
1886	0,74	0,73	0,79	1,07	1,16	0,81
1887	0,56	0,93	0,70	0,89	1,39	0,81
Durchschnitt	0,79	0,72	0,64	1,07	1,18	0,73

Digitized by Google

Ueber die Schwankungen der mittleren Jahrestemperatur während der 19 Beobachtungsjahre gibt die Zusammenstellung der grössten und kleinsten Jahresmittel (Tabelle IV) Aufschluss.

Schwankungen der Jahresmittel der Lufttemperaturen.

Tabelle IV.

			Im Freien	Im Walde	
			3 m über Boden	3 m über Boden	Baumkrone
Bern	Maximum 1872	9 h	8,53	7,97	7,48
		4 h	11,50	10,77	9,85
	Minimum 1879	9 h	6,09	5,25	5,76
		4 h	9,18	8,06	7,87
	Schwankung	9 h	2,44	2,72	1,72
		4 h	2,32	2,71	2,48
Interlaken	Maximum 1872	9 h	9,15	8,72	9,24
		4 h	11,99	11,08	11,84
	Minimum 1879	9 h	7,56	6,81	6,99
		4 h	9,96	8,67	8,54
	Schwankung	9 h	1,59	1,91	2,25
		4 h	2,03	2,41	2,80
Pruntrut	Maximum 1872	9 h	9,53	8,85	9,40
		4 h	11,56	10,79	10,01
	Minimum 1879	9 h	6,68	5,96	5,90
		4 h	8,58	7,67	7,55
	Schwankung	9 h	2,85	2,89	3,50
		4 h	2,98	3,12	2,46

Aus der *Zusammenstellung der Monatsmittel Tabelle V und VI* (Seite 167) ist ersichtlich, dass das Minimum der Lufttemperatur im Walde und im Freien um 9 Uhr bei allen 3 Stationen in den Januar und um 4 Uhr *(vergleiche auch Tafel I oben)* in den Dezember zu liegen kommt. Das Maximum tritt überall im Juli ein.

Digitized by Google

Monatsmittel der Lufttemperaturen.

9 Uhr

Tabelle V.

Monat	Bern (Fichten)			Interlaken (Lärchen)			Pruntrut (Buchen)		
	Im Freien	Im Walde		Im Freien	Im Walde		Im Freien	Im Walde	
	3 m über Boden	3 m über Boden	Baumkrone	3 m über Boden	3 m über Boden	Baumkrone	3 m über Boden	3 m über Boden	Baumkrone
Jan.	— 3,26	— 3,29	— 3,02	— 1,76	— 1,73	— 1,46	— 1,23	— 1,20	— 1,00
Febr.	— 0,58	— 1,02	— 0,70	0,51	0,57	1,04	1,06	0,88	1,11
März	3,00	2,17	2,21	3,99	3,53	4,48	3,07	2,95	2,81
April	8,19	7,19	7,20	8,77	8,28	9,06	7,84	7,71	7,96
Mai	11,91	10,86	10,83	12,55	11,59	11,97	11,35	10,59	10,78
Juni	15,96	14,66	14,78	16,24	14,83	15,45	15,49	14,14	14,48
Juli	18,59	17,23	17,10	18,94	17,37	17,87	18,46	16,94	17,37
Aug.	17,21	15,95	15,95	17,61	16,12	16,78	17,11	15,79	16,00
Sept.	13,71	12,56	12,58	14,48	13,23	14,06	14,13	12,81	12,86
Okt.	7,47	6,78	6,67	8,66	7,78	8,35	8,06	7,36	7,44
Nov.	2,21	2,06	1,93	3,01	2,80	3,28	3,40	3,12	3,00
Dez.	— 2,59	— 2,54	— 2,51	— 1,05	— 1,07	— 0,75	— 0,99	— 0,84	— 0,81
Jahr	7,65	6,86	6,92	8,50	7,78	8,34	8,15	7,51	7,71

Monatsmittel der Lufttemperaturen.

4 Uhr

Tabelle VI.

Monat	Bern (Fichten)			Interlaken (Lärchen)			Pruntrut (Buchen)		
	Im Freien	Im Walde		Im Freien	Im Walde		Im Freien	Im Walde	
	3 m über Boden	3 m über Boden	Baumkrone	3 m über Boden	3 m über Boden	Baumkrone	3 m über Boden	3 m über Boden	Baumkrone
Jan.	— 0,54	— 0,90	— 1,39	0,77	0,06	0,29	0,54	0,31	0,23
Febr.	3,39	2,38	1,78	4,17	3,48	3,14	3,62	3,27	3,19
März	6,97	5,86	5,49	7,68	6,91	6,87	6,20	5,94	5,84
April	11,80	10,68	10,28	12,09	11,29	11,08	11,01	10,70	11,09
Mai	15,09	13,97	13,40	15,27	13,87	13,69	14,03	13,13	13,25
Juni	18,87	17,51	17,07	18,60	16,62	16,81	17,81	16,24	16,65
Juli	22,01	20,51	20,10	21,89	19,25	19,44	20,94	19,26	19,60
Aug.	20,84	19,30	19,09	20,26	18,21	18,76	19,90	18,66	18,55
Sept.	17,82	15,86	15,57	17,17	15,48	15,66	16,48	15,06	15,27
Okt.	10,12	9,40	8,83	10,60	9,50	9,56	9,77	9,09	9,08
Nov.	4,18	3,90	3,41	4,88	4,32	4,23	4,54	4,32	4,23
Dez.	— 0,74	— 0,82	— 1,34	0,41	0,01	— 0,19	— 0,04	0,01	— 0,15
Jahr	10,87	9,80	9,36	11,09	9,91	9,96	10,40	9,67	9,75

Digitized by Google

Durchschnittliche jährliche Schwankungen der Lufttemperaturen.

Tabelle VII.

	Bern (Fichten)				Interlaken (Lärchen)				Pruntrut (Buchen)			
	Im Freien	Im Walde		Diff. der Temp.	Im Freien	Im Walde		Diff. der Temp.	Im Freien	Im Walde		Diff. der Temp.
	3 m über Bod.	3 m über Bod.	Baumkrone	3 m über Boden	3 m über Bod.	3 m über Bod.	Baumkrone	3 m über Boden	3 m über Bod.	3 m über Bod.	Baumkrone	3 m über Boden
9 Uhr												
Max.	18,59	17,23	17,10	1,36	18,94	17,87	17,87	1,57	18,46	16,94	17,37	1,52
Min.	- 3,26	- 3,29	- 3,02	0,08	- 1,76	- 1,73	- 1,46	- 0,08	- 1,23	- 1,20	- 1,00	- 0,08
Schwank.	21,85	20,52	20,12	1,33	20,70	19,10	19,33	1,60	19,69	18,14	17,37	1,55
4 Uhr												
Max.	22,01	20,51	20,10	1,50	21,39	19,25	19,44	2,14	20,94	19,26	19,60	1,68
Min.	- 0,74	- 0,82	1,34	0,08	0,41	0,01	- 0,19	0,40	- 0,04	0,01	- 0,15	- 0,05
Schwank.	22,75	21,33	18,76	1,42	20,98	19,24	19,63	1,74	20,98	19,25	19,75	1,73

Die jährliche Schwankung der Lufttemperatur *(siehe Tabelle VII)*, ist im 19-jährigen Durchschnitt im Freien um $1{,}38 — 1{,}74^0$ grösser, als im Walde in gleicher Höhe (3 m über Boden), eine Thatsache, die, wie gleich zu erörtern ist, auf die tiefern Maxima der Waldlufttemperatur zurückzuführen ist.

Deutlicher noch als aus den Jahresmitteln tritt aus den Monatsmitteln hervor, dass der abkühlende Einfluss des Waldes auf die Lufttemperatur sich um 4 Uhr, ungefähr der Zeit des täglichen Maximums, wenigstens bei Bern stärker geltend macht, als um 9 Uhr (vergleiche *Tabelle VIII*, Seite 169).

Ganz entsprechend sehen wir (aus *Tabelle VIII* und Tafel I oben) denselben im Laufe des Jahres mit zunehmender Temperatur wachsen, bis er im Juli gleichzeitig mit letzterer sein Maximum erreicht.

Digitized by Google

Differenzen der Monatsmittel der Lufttemperatur 3 m über Boden im Freien und im Walde.

Die Luft im Freien ist um folgende Grade wärmer (+) bezw. kälter (—) als die Waldluft:

Tabelle VIII.

Monat	9 Uhr			4 Uhr		
	Bern	Interlaken	Pruntrut	Bern	Interlaken	Pruntrut
Januar	0,08	— 0,08	— 0,08	0,36	0,74	0,23
Februar	0,44	— 0,04	0,18	1,01	0,69	0,35
März	0,83	0,46	0,22	1,11	0,72	0,26
April	1,00	0,49	0,13	1,12	0,80	0,30
Mai	1,05	0,96	0,76	1,12	1,40	0,90
Juni	1,29	1,41	1,35	1,36	1,98	1,57
Juli	1,36	1,57	1,52	1,50	2,14	1,68
August	1,26	1,49	1,32	1,54	2,05	1,24
Septbr.	1,15	1,25	1,32	1,46	1,69	1,42
Oktober	0,69	0,88	0,72	0,72	1,10	0,68
Novbr.	0,15	0,21	0,28	0,28	0,51	0,22
Dezbr.	— 0,05	0,02	— 0,15	0,08	0,40	— 0,05
Jahr	0,79	0,72	0,64	1,07	1,18	0,73

Gegen den Herbst hin nimmt die Differenz zwischen Waldluft- und Freilandluft-Temperatur wieder ab, um im Winter schliesslich fast ganz zu verschwinden.

Der Unterschied ist bei Fichten und Lärchen grösser als beim Buchenwald. Bei den Lärchen erfährt derselbe eine deutliche Steigerung durch den Ausbruch der Nadeln, mehr als dies bei der Belaubung der Buchen der Fall ist. Der benadelte

Digitized by Google

Lärchenwald hat sogar eine relativ kühlere Luft als gleichzeitig der Fichtenwald.

Dass der Wald im Winter oft höhere Lufttemperatur zeigt als die Freilandstation, spricht sich im 19-jährigen Durchschnitte nicht sehr deutlich aus.

Die beiden Lufttemperaturen im Walde zeigen um 9 Uhr fast keinen Unterschied und auch um 4 Uhr ist derselbe noch so klein, dass er kaum eine praktische Bedeutung haben kann. Jedenfalls lassen uns Jahres- und Monatsmittel die wechselseitigen Beziehungen zwischen den 3 besprochenen Lufttemperaturen nicht in dem Masse erkennen, wie es zur Beurtheilung gewisser Erscheinungen (Blattausbruch, Frostschaden etc. etc.) wünschenswerth sein möchte. Zu diesem Zwecke müssten jedenfalls Pentadenmittel gebildet werden.

Auffallend ist, dass die Lufttemperatur in der Baumkrone in der Waldstation Pruntrut im April höher ist, als die entsprechende im Freien. Da sich dieses Verhältniss in den meisten der 19 Beobachtungsjahre wiederholt, so kann dasselbe weder auf einem Rechnungs- oder Beobachtungsfehler, noch auf einer andern Zufälligkeit beruhen, sondern lässt sich bloss dadurch erklären, dass man annimmt, das Thermometer sei im April nicht genügend gegen die Sonne geschützt gewesen. Wahrscheinlich war das Thermometer bei dem Stand der Sonne im April und den zu der Zeit noch unbelaubten Kronen der Buchen nicht genügend vor direkter Isolation geschützt. Für diese Annahme spricht auch die Thatsache, dass, wie sich aus den Beobachtungen an der ehemaligen meteorologischen Station Pruntrut (Annalen der schweiz. meteorol. Centralanstalt 1866—1877) nachweisen lässt, die erwähnte Abweichung am grössten war bei schwach bewölktem und am kleinsten bei stark bewölktem April.

B. Baumtemperaturen

in Brusthöhe und in der Baumkrone.

Die aus der Zusammenstellung der Jahresmittel der Baumtemperaturen in Brusthöhe und in der Baumkrone (*Tabellen IX und X*, Seite 171 und 172) gewonnenen Differenzen (*Tabelle XI*, Seite 173), zeigen uns, dass im Jahresmittel die Bäume

Digitized by Google

um 9 Uhr unten (in Brusthöhe) und oben (in der Baumkrone) fast die gleiche Temperatur haben; bald ist sie hier, bald dort um einige Zehntel Grade höher, bezw. tiefer. Um 4 Uhr jedoch

Jahresmittel der Baumtemperaturen.

9 Uhr

Tabelle IX.

Jahr	Bern (Fichten)			Interlaken (Lärchen)			Pruntrut (Buchen)		
	Brust-höhe	Baum-krone	Diff.	Brust-höhe	Baum-krone	Diff.	Brust-höhe	Baum-krone	Diff.
1869	6,70	6,27	— 0,43	8,66	8,70	0,04	7,48	7,21	— 0,27
1870	5,57	5,06	— 0,51	8,05	8,22	0,17	7,59	6,51	— 0,08
1871	5,46	4,58	0,12	7,38	7,56	0,18	6,80	6,13	— 0,67
1872	6,61	6,17	— 0,44	8,78	7,51 *)	−0,27*)	8,12	7,90	— 0,22
1873	6,54	6,29	— 0,25	8,72	5,12 *)	−3,60*)	7,62	7,16	— 0,46
1874	5,72	5,95	0,23	8,01	7,78	— 0,23	7,20	7,11	— 0,09
1875	5,76	6,11	0,35	8,26	7,97	— 0,29	6,54	6,91	0,37
1876	6,02	6,41	0,39	8,38	8,01	— 0,37	7,15	7,30	0,15
1877	6,40	6,66	0,26	8,79	8,17	— 0,62	7,10	7,21	0,11
1878	5,61	6,69	1,08	7,96	7,53	— 0,43	6,54	6,67	0,13
1879	4,48	5,34	0,86	7,19	6,98	— 0,79	5,84	5,60	— 0,24
1880	6,62	6,93	0,31	8,33	8,62	0,29	7,74	7,37	— 0,37
1881	5,99	6,46	0,47	7,59	8,16	0,57	7,37	6,78	— 0,59
1882	6,01	6,36	0,35	7,23	8,16	0,93	7,10	6,40	— 0,70
1883	5,94	6,41	0,47	7,50	8,06	0,56	6,74	6,56	— 0,18
1884	6,57	6,81	0,24	7,96	8,76	0,80	7,29	7,18	— 0,11
1885	6,10	5,94	— 0,16	8,05	8,46	0,41	6,64	6,73	0,09
1886	6,57	6,20	— 0,37	7,72	8,51	0,79	7,07	7,07	0,00
1887	5,26	4,85	— 0,41	7,38	7,59	0,21	5,64	5,82	0,18
Durch-schnitt	6,00	6,08	0,08	8,00	8,07	0,07	7,08	6,82	— 0,21

*) Anmerkung: Im Juni 1873 fand man das Thermometer in der Baumkrone der Station Interlaken gebrochen. Dasselbe zeigt aber schon seit Nov. 1872 zu tief, so dass man wohl annehmen muss, es sei schon seit jener Zeit unbrauchbar. Bei Berechnung der Mittelwerthe für die einzelnen Jahre und den Durchschnitt sind diese fehlerhaften Monate weggelassen worden.

Digitized by Google

hat die Baumkrone stets eine höhere Temperatur als der Stamm in Brusthöhe und zwar beträgt der Unterschied im 19-jährigen Durchschnitt

Bern $1{,}06^0$ (Fichten) Interlaken $1{,}19^0$ (Lärchen) Pruntrut $1{,}08^0$ (Buchen)

Jahresmittel der Baumtemperaturen.

4 Uhr

Tabelle X.

Jahr	Bern (Fichten)			Interlaken (Lärchen)			Pruntrut (Buchen)		
	Brust-höhe	Baum-krone	Diff.	Brust-höhe	Baum-krone	Diff.	Brust-höhe	Baum-krone	Diff.
1869	8,26	9,09	0,83	8,56	9,15	0,59	8,55	10,30	1,75
1870	7,02	8,02	1,00	7,71	8,66	0,95	8,66	10,10	1,44
1871	6,50	7,45	0,95	7,26	8,09	0,83	7,82	9,53	1,71
1872	7,78	8,53	0,75	8,69	7,99 *)	−0,70*)	9,22	11,05	1,83
1873	7,77	8,80	1,03	8,58	6,08 *)	−2,50*)	8,68	10,19	1,51
1874	7,31	8,54	1,23	8,09	9,67	1,58	8,08	9,99	1,91
1875	7,24	8,52	1,28	8,07	9,55	1,48	8,28	9,78	1,50
1876	7,99	8,81	0,82	8,27	9,25	0,98	8,62	9,97	1,35
1877	7,76	8,88	1,12	8,49	9,69	1,20	8,59	9,65	1,06
1878	6,80	8,16	1,36	8,06	8,70	0,64	7,83	8,83	1,00
1879	5,72	7,18	1,46	7,98	8,10	0,12	6,68	7,30	0,62
1880	7,94	9,16	1,22	8,81	10,10	1,29	8,92	9,42	0,50
1881	7,33	8,75	1,42	8,32	9,55	1,23	8,13	8,62	0,49
1882	7,16	8,35	1,19	7,31	9,06	1,75	8,12	8,71	0,59
1883	6,95	8,23	1,28	7,50	9,30	1,80	8,14	8,50	0,36
1884	7,59	8,86	1,27	7,97	10,02	2,05	8,33	9,20	0,87
1885	7,19	8,10	0,91	7,87	8,93	1,06	8,38	8,99	0,61
1886	7,51	7,98	0,47	7,43	9,34	1,91	8,54	9,31	0,77
1887	6,56	7,07	0,51	7,34	8,59	1,25	7,42	7,96	0,54
Durch-schnitt	7,28	8,34	1,06	7,97	9,16	1,19	8,26	9,34	1,08

*) Thermometer gebrochen; siehe Anmerkung Seite 171.

Digitized by Google

Differenzen der Jahresmittel der Baumtemperaturen in der Baumkrone und in Brusthöhe.

Die Baumtemperatur in der Baumkrone ist um folgende Grade wärmer (+) bezw. kälter (—) als diejenige in Brusthöhe: *Tabelle XI.*

Jahr	9 Uhr			4 Uhr		
	Bern	Interlaken	Pruntrut	Bern	Interlaken	Pruntrut
1869	— 0,48	0,04	— 0,27	0,83	0,59	1,75
1870	— 0,51	0,17	— 0,08	1,00	0,95	1,44
1871	0,12	0,18	— 0,67	0,95	0,88	1,71
1872	— 0,44	— 0,27*)	— 0,22	0,75	— 0,70*)	1,88
1873	— 0,25	— 3,60*)	— 0,46	1,08	— 2,50*)	1,51
1874	0,23	— 0,23	— 0,09	1,33	1,58	1,91
1875	0,55	— 0,29	0,87	1,28	1,48	1,50
1876	0,39	— 0,37	0,15	0,82	0,98	1,85
1877	0,26	— 0,62	0,11	1,12	1,20	1,06
1878	1,08	— 0,43	0,18	1,36	0,64	1,00
1879	0,86	— 0,79	— 0,24	1,46	0,12	0,62
1880	0,81	0,29	— 0,37	1,22	1,29	0,50
1881	0,47	0,57	— 0,59	1,42	1,23	0,49
1882	0,35	0,93	— 0,70	1,19	1,75	0,59
1883	0,47	0,56	— 0,18	1,28	1,80	0,36
1884	0,24	0,80	— 0,11	1,27	2,05	0,87
1885	— 0,16	0,41	0,09	0,91	1,06	0,61
1886	— 0,37	0,79	0,00	0,47	1,91	0,77
1887	— 0,41	0,21	0,18	0,51	1,25	0,54
Durchschn.	0,08	0,07	— 0,21	1,06	1,19	1,08

*) Thermometer gebrochen; siehe Anmerkung Seite 171.

Durchschnittliche Jahresmittel der Baumtemperaturen, verglichen mit denjenigen der entsprechenden Lufttemperaturen.

Tabelle XII.

	Luft-temp. im Wald 3 m über Boden	Baum-temp. in Brust-höhe	Diff.	Luft-temp. in der Baumkrone	Baum-temp. in der Baumkrone	Diff.	Luft-temp. im Wald 3 m über Boden	Baum-temp. in Brust-höhe	Diff.	Luft-temp. in der Baumkrone	Baum-temp. in der Baumkrone	Diff.
	9 Uhr						4 Uhr					
Bern (Fichten)	6,86	6,00	0,86	6,92	6,08	0,84	9,80	7,28	2,52	9,36	8,34	1,02
Interlaken (Lärchen)	7,78	8,00	- 0,22	8,34	8,07	0,27	9,91	7,97	1,94	9,96	9,16	0,80
Pruntrut (Buchen)	7,51	7,03	0,48	7,71	6,82	0,89	9,67	8,26	1,41	9,75	9,34	0,41

Digitized by Google

Monatsmittel der Baumtemperaturen.

9 Uhr — *Tabelle XIII.*

Monat	Bern (Fichten)			Interlaken (Lärchen)			Pruntrut (Buchen)		
	Brusthöhe	Baumkrone	Diff.	Brusthöhe	Baumkrone	Diff.	Brusthöhe	Baumkrone	Diff.
Januar	— 2,88	— 2,25	0,58	— 0,08	— 0,91	— 0,88	— 0,80	— 0,84	— 0,04
Febr.	— 1,02	— 0,73	0,29	1,23	1,46	0,23	0,96	0,97	0,01
März	1,88	1,76	0,13	4,11	3,97	— 0,14	2,84	2,49	— 0,35
April	5,58	5,45	— 0,08	8,29	8,33	0,04	6,62	6,22	— 0,40
Mai	8,72	8,65	— 0,07	10,68	11,34	0,66	9,41	9,07	— 0,34
Juni	12,63	12,49	— 0,14	13,52	14,52	1,00	12,89	12,80	— 0,09
Juli	15,14	15,07	— 0,07	16,12	17,10	0,98	15,56	15,59	0,03
August	14,17	14,10	— 0,07	15,71	16,27	0,56	14,32	14,56	— 0,26
Septbr.	11,44	11,14	— 0,30	13,74	13,54	— 0,20	12,28	11,84	— 0,44
Oktbr.	6,30	6,16	— 0,14	8,35	8,13	— 0,72	7,24	6,84	— 0,40
Novbr.	2,05	2,12	0,07	3,56	3,48	— 0,08	3,05	2,97	— 0,08
Dezbr.	— 1,80	— 0,99	0,81	0,13	— 0,35	— 0,48	— 0,50	— 0,66	— 0,16
Jahr	6,00	6,08	0,08	8,00	8,07	0,07	7,08	6,82	0,21

Monatsmittel der Baumtemperaturen.

4 Uhr — *Tabelle XIV.*

Monat	Bern (Fichten)			Interlaken (Lärchen)			Pruntrut (Buchen)		
	Brusthöhe	Baumkrone	Diff.	Brusthöhe	Baumkrone	Diff.	Brusthöhe	Baumkrone	Diff.
Januar	— 1,98	— 1,60	0,38	0,26	— 0,50	— 0,76	— 0,20	0,28	0,48
Febr.	— 0,31	0,48	0,79	1,21	2,35	1,14	2,09	3,23	1,14
März	2,55	3,58	0,03	4,07	5,32	1,25	4,58	5,47	1,89
April	7,25	8,78	1,53	8,13	9,43	1,30	9,41	11,19	2,10
Mai	10,83	12,31	1,48	10,57	12,98	2,41	11,05	12,74	1,69
Juni	14,74	15,97	1,23	13,45	16,02	2,57	14,28	15,72	1,44
Juli	17,26	18,79	1,53	16,02	18,58	2 56	16,73	18,45	1,72
August	15,97	17,43	1,46	15,62	17,79	2,17	16,21	17,62	1,41
Septbr.	12,79	14,08	1,29	13,60	14,74	1,14	13,49	14,40	0,91
Oktbr.	7,17	8,01	1,84	8,32	9,05	0,23	8,06	8,59	0,52
Novbr.	2,55	3,02	0,47	3,52	4,08	0,56	3,66	4,09	0,43
Dezbr.	— 1,43	— 0,72	0,71	0,39	0,11	— 0,28	— 0,08	0,15	0,15
Jahr	7,23	8,34	1,06	7,97	9,16	1,19	8,26	9,34	1,08

Digitized by Google

Differenzen der Monatsmittel der Baumtemperaturen in der Baumkrone und in Brusthöhe.

Die Baumtemperatur in der Baumkrone ist um folgende Grade wärmer (+) resp. kälter (—) als diejenige in Brusthöhe:

Tabelle XV.

Monat	9 Uhr			4 Uhr		
	Bern (Fichten)	Interlaken (Lärchen)	Pruntrut (Buchen)	Bern (Fichten)	Interlaken (Lärchen)	Pruntrut (Buchen)
Januar	0,58	— 0,88	— 0,04	0,38	— 0,76	0,48
Februar	0,29	0,23	0,01	0,79	1,14	1,14
März	0,13	— 0,14	— 0,35	0,08	1,25	1,89
April	— 0,06	0,04	— 0,40	1,53	1,80	2,10
Mai	— 0,07	0,66	— 0,34	1,43	2,41	1,69
Juni	— 0,14	1,00	— 0,09	1,23	2,57	1,44
Juli	— 0,07	0,98	0,06	1,58	2,56	1,72
August	— 0,07	0,56	— 0,26	1,46	2,17	1,41
Septbr.	— 0,30	— 0,20	— 0,44	1,29	1,14	0,91
Oktober	— 0,14	— 0,72	— 0,40	1,84	0,23	0,52
Novbr.	0,07	— 0,08	— 0,08	0,47	0,56	0,48
Dezbr.	0,81	— 0,43	— 0,16	0,71	— 0,28	0,16
Jahr	0,08	0,07	0,21	1,06	1,19	1,08

In *Tabelle XII,* Seite 173, ist die Baumtemperatur in der Krone mit der Lufttemperatur daselbst, die Baumtemperatur in Brusthöhe mit der Lufttemperatur in 3 m Höhe über Boden verglichen. Es stellt sich dabei heraus, dass die Jahresmittel der Baumtemperaturen niedriger sind als diejenigen der Lufttemperaturen.

Die Bäume sind also kälter als die sie umgebende Luft, mithin, nach den Ergebnissen der Beobachtungen über Lufttemperatur, auch kälter als die Luft im Freien.

Die Zusammenstellung der Monatsmittel *(Tabelle XIII und XIV,* Seite 174), sowie die daraus berechneten Differenzen *(Tabelle XV),* lassen erkennen, dass auch hier, wie bei den

Digitized by Google

Jahresmitteln, die beiden Baumtemperaturen um 9 Uhr kaum, um 4 Uhr dagegen deutlich von einander abweichen. *(Siehe Tafel I unten).*

Der Unterschied ist am grössten im Sommer, am kleinsten in den Wintermonaten, wo es oft vorkommt, dass die Baumtemperatur in der Baumkrone um einen ganz geringen Betrag tiefer ist als diejenige in Brusthöhe. Von den 3 Holzarten zeigen die Lärchen und zwar namentlich im Sommer den grössten Unterschied in der Temperatur des Stammes in Brusthöhe und der Baumkrone.

Vergleichen wir *Tabellen XIII und XIV* mit den entsprechenden Zusammenstellungen der Lufttemperatur-Monatsmittel, *Tabellen V und VI,* so ergibt sich, dass die Bäume mit Ausnahme einiger Wintermonate kälter sind als die umgebende, und die Luft im Freien. Der Unterschied ist ebenfalls zur Sommerszeit am grössten. *(Siehe Tafel I unten).*

Es ist klar, dass die im Sommer relativ kalten Stämme dazu beitragen, die Luft im Walde abzukühlen und mithin einen der Faktoren repräsentiren, welche den Unterschied der Lufttemperatur im Walde und im Freien bedingen.

Durchschnittliche jährliche Schwankungen der Baumtemperaturen.

Tabelle XVI.

	Bern (Fichten)			Interlaken (Lärchen)			Pruntrut (Buchen)		
	Brusthöhe	Baumkrone	Diff.	Brusthöhe	Baumkrone	Diff.	Brusthöhe	Baumkrone	Diff.
	9 Uhr								
Max.	15,14	15,07	— 0,07	16,12	17,10	0,94	15,56	15,59	0,03
Min.	— 2,83	— 2,25	0,58	— 0,03	— 0,91	— 1,01	— 0,80	— 0,84	— 0,04
Schwank.	17,97	17,32	— 0,65	16,15	18,01	1,95	16,36	16,43	0,07
	4 Uhr								
Max.	17,26	18,79	1,53	16,02	18,58	2,49	16,73	18,45	1,72
Min.	— 1,98	— 1,60	0,38	0,26	— 0,50	— 0,90	— 0,20	0,28	0,48
Schwank.	19,24	20,39	1,15	15,76	19,08	3,39	16,93	18,17	1,24

Digitized by Google

Die hohe Baumtemperatur in der Baumkrone im April bei Pruntrut, muss auf die gleiche Weise erklärt werden, wie die entsprechende Anomalie bei der Lufttemperatur (Seite 170). Für diese Erklärung spricht hier namentlich noch der Umstand, dass hauptsächlich die 4 Uhr-Beobachtungen zu hohe Daten geben, indem sich hier der Einfluss der Sonne stärker bemerkbar machen muss als um 9 Uhr.

Wie die Lufttemperatur, so erreicht auch die Baumtemperatur ihr Maximum im Juli und ihr Minimum im Januar. Dieselben sind in *Tabelle XVI,* Seite 176, zusammengestellt.

Die jährliche Amplitude ist also geringer als bei der Lufttemperatur (Vergleiche *Tabelle VII*, Seite 168).

C. Bodentemperaturen

in verschiedener Tiefe im Walde und im Freien.

In den *Tabellen XVII* bis *XXII,* Seite 178 bis 183, sind die Jahresmittel der Bodentemperaturen zusammengestellt, je diejenigen der gleichen Tiefenstufe im Freien und im Walde, sowie die Differenz zwischen beiden nebeneinander.

Zur besseren Uebersicht sind in *Tabelle XXIII,* Seite 184, die 19-jährigen Durchschnitte noch für sich angeführt.

Die Aenderung der Bodentemperatur bei zunehmender Tiefe vollzieht sich bei den 3 Stationen so ziemlich in der gleichen Weise.

Sowohl im Walde als im Freien ist die Oberfläche im Jahresmittel am wärmsten; in den tiefern Schichten nimmt die Temperatur successive ab bis zu $0{,}6$ oder $0{,}9$ m, von wo sie wieder zu steigen beginnt. Nur bei Bern um 9 Uhr ist die Boden-Oberfläche am kältesten und mit zunehmender Tiefe steigt die Temperatur, so dass das Thermometer bei $1{,}2$ m am höchsten zeigt.

Die durchschnittlichen Jahresmittel der 9 Uhr- und der 4 Uhr-Beobachtungen weichen, mit Ausnahme der Oberflächentemperatur und höchstens noch derjenigen in $0{,}3$ m Tiefe (Bern), bloss um $0{,}01 - 0{,}02^0$ von einander ab. Die tägliche Temperaturschwankung macht sich also im Jahresmittel nur an der Oberfläche, höchstens bis in $0{,}3$ m Tiefe bemerkbar.

Digitized by Google

Jahresmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe in °Cels.

Bern (Fichten) 9 Uhr

Tabelle XVII.

Jahr	Oberfläche			0,3 m tief			0,6 m tief			0,9 m tief			1,2 m tief		
	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.
1869	8,23	7,27	0,95	9,46	7,01	2,45	9,96	7,26	2,70	10,02	7,16	2,86	10,05	7,29	2,76
1870	8,29	5,89	2,40	8,78	6,60	2,18	9,36	6,64	2,72	9,52	6,35	3,17	9,30	6,51	2,79
1871	7,07	5,14	1,94	8,44	6,34	2,10	9,28	6,65	2,63	9,49	6,21	3,28	9,30	6,32	2,98
1872	9,21	6,93	2,28	10,06	7,20	2,86	10,09	7,01	3,08	10,17	6,69	3,48	9,92	6,78	3,14
1873	8,83	6,92	1,91	9,72	7,37	2,35	9,92	7,34	2,58	10,04	7,22	2,82	9,94	7,32	2,62
1874	8,11	6,47	1,64	9,26	6,93	2,33	9,59	6,85	2,74	9,77	6,91	2,86	9,81	7,05	2,76
1875	7,02	6,80	0,22	9,62	6,98	2,64	9,91	6,80	3,11	10,06	6,85	3,22	10,02	6,97	3,05
1876	7,92	6,89	1,03	9,27	6,96	3,31	9,57	6,67	2,90	9,61	6,70	2,91	9,74	6,78	2,96
1877	7,97	7,05	0,92	9,69	7,53	2,16	9,96	7,33	2,63	9,90	7,39	2,51	10,19	7,44	2,75
1878	7,33	6,98	0,35	9,33	7,09	2,24	9,60	7,22	2,38	9,77	6,99	2,78	9,90	7,17	2,73
1879	6,19	5,45	0,74	8,61	6,42	2,19	8,94	6,33	2,61	9,20	6,48	2,72	9,16	6,59	2,57
1880	7,37	6,59	0,78	9,31	6,93	2,38	9,59	6,54	3,05	9,89	6,58	3,31	9,74	6,69	3,05
1881	7,04	6,45	0,59	9,27	7,17	2,10	9,64	7,01	2,63	9,88	7,08	2,80	10,07	7,20	2,87
1822	7,16	6,46	0,70	8,91	6,96	1,95	9,30	6,79	2,51	9,28	6,83	2,45	9,66	6,94	2,72
1883	7,02	6,07	0,95	8,90	7,02	1,88	9,26	6,86	2,40	9,30	6,91	2,39	9,69	7,01	2,68
1884	7,77	6,59	0,18	9,36	7,56	1,80	9,72	7,38	2,34	9,76	7,39	2,37	10,10	7,46	2,64
1885	7,22	6,73	0,49	8,77	6,38	2,39	9,19	7,01	2,18	9,35	6,96	2,39	9,59	7,06	2,53
1886	7,50	7,14	0,36	9,91	7,40	2,51	9,74	7,04	2,70	9,70	7,20	2,50	9,92	7,34	2,58
1887	6,39	5,93	0,46	8,65	6,52	2,13	8,62	6,11	2,51	8,65	6,59	2,06	8,68	6,81	1,87
Durchschnitt	7,56	6,51	1,05	9,23	6,97	2,26	9,54	6,89	2,65	9,65	6,87	2,78	9,72	6,98	2,74

Digitized by Google

Jahresmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe in °Cels.

Bern (Fichten) 4 Uhr

Tabelle XVIII.

Jahr	Oberfläche			0,3 m tief			0,6 m tief			0,9 m tief			1,2 m tief		
	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.
1869	11,99	8,30	3,69	10,02	7,09	2,93	9,95	7,32	2,63	10,05	7,21	2,84	10,04	7,34	2,70
1870	11,56	7,67	3,89	9,37	6,66	2,71	9,33	6,67	2,66	9,53	6,38	3,15	9,31	6,54	2,77
1871	11,12	7,50	3,62	8,85	6,37	2,48	9,28	6,39	2,89	9,60	6,24	3,36	9,38	6,34	3,04
1872	12,28	8,90	3,38	10,36	7,23	3,13	10,07	7,03	3,04	10,18	6,72	3,46	9,95	6,79	3,16
1873	12,31	8,67	3,64	10,09	7,39	2,70	9,99	7,37	2,62	9,99	6,83	3,16	9,98	7,35	2,63
1874	11,75	8,65	3,10	9,60	6,94	2,66	9,58	6,88	2,70	9,80	6,94	2,86	9,84	7,08	2,76
1875	11,57	8,28	3,29	9,94	6,98	2,96	9,89	6,82	3,07	9,98	6,85	3,13	10,06	7,00	3,06
1876	10,88	8,47	2,41	9,68	6,98	2,70	9,54	6,72	2,82	9,61	6,72	2,89	9,76	6,80	2,96
1877	10,82	8,58	2,24	10,11	7,52	2,59	9,92	7,34	2,58	9,90	7,40	2,50	10,22	7,46	2,76
1878	10,29	8,32	1,97	9,65	7,10	2,55	9,57	7,24	2,33	9,79	7,01	2,78	9,98	7,18	2,75
1879	9,12	6,98	2,14	8,98	6,44	2,49	8,91	6,35	2,56	9,23	6,51	2,72	9,19	6,59	2,60
1890	10,31	7,95	2,36	9,79	6,95	2,84	9,56	6,56	3,00	9,91	6,60	3,31	9,76	6,70	3,06
1881	9,88	7,78	2,10	9,75	7,18	2,57	9,60	7,02	2,58	9,90	7,09	2,81	10,11	7,20	2,91
1882	9,90	7,82	2,08	9,32	6,97	2,35	9,27	6,80	2,47	9,31	6,85	2,46	9,70	6,95	2,75
1883	9,68	7,27	2,41	9,26	7,08	2,23	9,24	6,87	2,37	9,33	6,92	2,41	9,71	7,02	2,69
1884	10,61	8,07	2,54	9,73	7,57	2,16	9,70	7,41	2,29	9,75	7,41	2,34	10,11	7,47	2,64
1885	9,98	8,59	1,39	9,10	6,40	2,70	9,16	7,05	2,11	9,35	6,97	2,38	9,62	7,06	2,52
1886	10,53	8,60	1,93	10,17	7,41	2,76	9,72	7,06	2,66	9,72	7,22	2,50	9,96	7,36	2,60
1887	9,84	7,44	2,40	9,04	6,58	2,46	8,61	6,14	2,47	8,66	6,61	2,05	8,69	6,83	1,86
Durchschnitt	10,76	8,10	2,66	9,62	6,99	2,63	9,52	6,90	2,62	9,66	6,87	2,79	9,75	7,00	2,75

Digitized by Google

Jahresmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe in °Cels.

Interlaken (Lärchen) 9 Uhr

Tabelle XIX.

Jahr	Oberfläche			0,3 m tief			0,6 m tief			0,9 m tief			1,2 m tief		
	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.
1869	11,60	9,07	2,53	10,06	8,97	1,09	8,93	8,97	- 0,04	9,59	8,98	0,61	9,48	8,94	0,54
1870	9,53	8,27	1,26	9,40	8,18	1,22	9,24	8,15	1,09	9,10	8,17	0,93	9,04	8,01	1,03
1871	9,34	7,68	1,66	8,86	8,07	0,79	8,85	8,19	0,66	8,65	8,14	0,51	8,74	8,20	0,54
1872	10,65	8,50	2,15	9,69	8,56	1,13	9,63	8,55	1,08	9,48	8,48	1,00	9,48	8,34	1,14
1873	10,24	8,37	1,87	10,08	8,97	1,11	9,96	9,00	0,96	9,80	8,95	0,85	9,79	8,91	0,88
1874	10,18	7,66	2,52	9,86	8,41	1,43	9,20	8,61	0,59	9,10	8,48	0,62	9,71	8,49	0,22
1875	10,91	8,22	1,69	10,33	8,71	1,62	9,54	8,88	0,66	9,26	8,60	0,66	9,40	8,60	0,80
1876	10,79	8,18	2,61	10,39	8,73	1,66	9,37	8,93	0,44	9,16	8,54	0,62	9,29	8,53	6,76
1877	11,13	8,39	2,74	10,50	8,88	1,62	9,51	9,29	0,22	8,86	8,80	0,06	9,42	8,20	1,22
1878	10,66	7,74	2,92	10,14	8,46	1,68	9,22	8,86	0,36	8,91	8,28	0,63	9,23	7,58	1,65
1879	9,72	7,27	2,45	9,90	8,00	1,90	8,95	8,47	0,48	8,71	8,00	0,71	8,89	7,72	1,17
1880	10,70	8,14	2,56	9,91	8,33	1,58	10,48	8,16	2,32	8,95	8,10	0,85	9,12	7,95	1,17
1881	9,85	7,39	2,46	9,39	8,18	1,21	9,25	7,75	1,50	9,33	8,15	1,18	9,25	8,15	1,10
1882	10,18	7,28	2,90	9,21	7,87	1,34	9,66	8,00	1,66	9,14	7,81	1,33	9,11	7,77	1,30
1883	10,06	7,28	2,78	9,27	7,98	1,29	9,35	8,14	1,21	8,99	7,89	1,10	8,96	7,83	1,13
1884	10,84	8,05	2,79	9,75	8,52	1,23	9,73	8,51	1,22	9,46	8,25	1,21	9,39	8,19	1,20
1885	10,23	7,81	2,42	9,50	8,10	1,40	9,50	8,22	1,28	9,21	7,98	1,23	9,16	7,96	1,20
1886	11,10	7,98	3,12	10,62	8,69	1,93	9,95	9,25	0,70	9,56	8,58	0,98	10,05	8,16	1,89
1887	9,66	7,32	2,34	9,27	8,10	1,17	9,48	8,76	0,72	9,14	8,08	1,06	9,60	7,67	1,93
Durchschnitt	10,38	7,93	2,45	9,80	8,41	1,39	9,51	8,56	0,95	9,18	8,33	0,85	9,30	8,17	1,13

Digitized by Google

Jahresmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe in °Cels.

Interlaken (Lärchen) 4 Uhr

Tabelle XX.

Jahr	Oberfläche			0,3 m tief			0,6 m tief			0,9 m tief			1,2 m tief		
	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.
1869	12,01	10,42	1,59	10,01	9,00	1,01	9,78	9,01	0,77	9,64	9,03	0,61	9,52	8,97	0,55
1870	11,18	9,32	1,86	9,34	8,10	1,24	9,26	8,17	1,09	9,12	8,19	0,93	9,06	8,03	1,03
1871	11,17	8,57	2,60	8,82	8,05	0,77	8,86	8,19	0,67	8,68	8,17	0,51	8,76	8,21	0,55
1872	12,54	9,83	2,71	9,66	8,55	1,11	9,64	8,57	1,07	9,51	8,51	1,00	9,51	8,36	1,15
1873	11,55	9,54	2,01	10,04	8,94	1,10	9,97	8,99	0,98	9,82	8,97	0,85	9,81	8,92	0,89
1874	11,89	9,02	2,87	9,82	8,39	1,43	9,22	8,64	0,58	9,14	8,51	0,63	9,33	8,51	0,82
1875	12,30	9,33	2,97	10,37	8,71	1,66	9,57	8,91	0,66	9,28	8,62	0,66	9,42	8,62	0,80
1876	12,04	9,25	2,79	10,33	8,71	1,62	9,39	8,95	0,44	9,18	8,57	0,61	9,31	8,56	0,75
1877	11,80	9,17	2,63	10,46	8,88	1,58	9,51	9,30	0,21	8,90	8,80	0,10	9,44	8,23	0,21
1878	11,10	8,64	2,46	10,14	8,46	1,68	9,23	8,84	0,39	8,94	8,29	0,65	9,25	7,60	1,65
1879	11,41	8,19	3,22	9,90	7,98	1 92	8,95	8,47	0,48	8,72	8,01	0,71	8,91	7,73	1,18
1880	12,08	9,14	2,94	9,93	8,33	1,62	10,48	8,16	2,32	8,96	8,19	0,77	9,14	7,96	1,18
1881	11,41	8,41	3,00	9,40	8,17	1,23	9,24	7,71	1,53	9,34	8,15	0,19	9,26	8,16	1,10
1882	11,51	8,25	3,26	9,23	7,87	1,36	9,68	7,85	1,83	9,12	7,83	1,29	9,12	7,79	1,33
1883	11,15	8,16	2,99	9,28	7,98	1,30	9,36	8,14	1,22	9,00	7,91	1,09	8,98	7,79	1,19
1884	12,12	9,06	3,06	9,75	8,41	1,34	9,75	8,51	1,24	9,47	8,24	1,23	9,41	8,20	1,21
1885	12,00	9,08	2,92	9,52	8,14	1,38	9,51	8,24	1,27	9,22	7,99	1,23	9,17	7,97	1,20
1886	12,03	9,18	2,85	10,65	8,69	1,96	9,96	9,29	0,67	9,57	8,58	0,99	10,06	8,17	1,89
1887	12,07	8,84	3,73	9,30	8,12	1,18	9,49	8,76	0,73	9,16	8,10	1,06	9,62	7,68	1,94
Durchschnitt	11,76	8,97	2,79	9,79	8,39	1,40	9,52	8,56	0,96	9,20	8,35	0,85	9,32	8,18	1,14

Digitized by Google

Jahresmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe in °Cels.

Pruntrut (Buchen) 9 Uhr

Tabelle XXI.

Jahr	Oberfläche			0,3 m tief			0,6 m tief			0,9 m tief			1,2 m tief		
	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.
1869	9,77	9,49	0,28	9,39	7,65	1,74	9,34	7,88	1,46	9,52	7,84	1,68	9,67	8,01	1,66
1870	10,06	7,43	2,63	9,04	7,44	1,60	8,96	7,59	1,37	9,29	7,53	1,76	9,26	7,67	1,59
1871	8,62	7,28	1,34	8,87	7,17	1,70	8,87	7,43	1,44	9,33	7,44	1,89	9,33	7,66	1,67
1872	11,16	8,80	2,36	9,38	8,39	0,99	9,34	8,60	0,74	9,41	8,58	0,83	9,40	8,70	0,70
1873	11,59	8,25	3,34	9,49	8,31	1,18	9,45	8,36	1,09	9,55	8,46	1,09	9,57	8,53	1,04
1874	11,29	7,50	3,79	9,01	7,80	1,21	8,99	7,68	1,31	9,19	7,75	1,44	9,32	7,81	1,51
1875	12,18	6,71	5,47	9,38	7,68	1,70	9,18	7,56	1,62	9,35	7,64	1,71	9,43	7,68	1,75
1876	10,47	7,25	3,22	9,32	7,80	1,52	9,04	7,60	1,44	9,19	7,64	1,55	9,30	7,62	1,68
1877	9,76	7,14	2,62	9,67	8,15	1,52	9,44	7,99	1,45	9,61	8,05	1,56	9,95	8,05	1,90
1878	9,00	6,45	2,55	9,36	7,71	1,65	9,09	7,54	1,55	9,25	7,64	1,61	9,55	7,67	1,88
1879	7,81	5,29	2,52	8,65	6,98	1,67	8,81	6,85	1,96	8,70	7,00	1,70	8,95	7,02	1,93
1880	10,10	7,42	2,68	9,18	7,76	1,42	8,76	7,54	1,22	8,99	7,55	1,44	9,35	7,68	1,67
1881	9,44	6,85	2,59	9,29	7,87	1,42	8,84	7,68	1,16	9,39	7,78	0,61	9,65	8,05	1,60
1882	8,34	6,70	1,64	9 07	7,63	1,44	8,70	7,47	1,23	9,30	7,68	1,67	9,57	7,88	1,69
1883	7,55	6,32	1,23	8,99	7,64	1,35	8,77	7,46	1,31	9,18	7,60	1,58	9,43	7,81	1,62
1884	10,39	7,47	2,92	9,35	8,18	1,17	8,95	7,96	0,99	9,53	8,03	1,50	9,89	8,28	1,61
1885	9,62	6,73	2,89	9,01	7,69	1,32	8,46	7,59	0,87	9,24	7,72	1,52	9,55	7,86	1,69
1886	10,65	8,25	2,40	9,77	7,99	1,78	9,54	8,09	1,45	10,04	8,10	1,94	10,25	8,36	1,89
1887	8,96	6,09	2,87	8,66	7,00	1,66	8,54	7,24	1,30	9,12	7,40	1,72	9,35	7,59	1,76
Durchschnitt	9,83	7,23	2,60	9,20	7,71	1,49	9,00	7,69	1,31	9,32	7,76	1,56	9,51	7,89	1,62

Digitized by Google

Jahresmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe in °Cels.

Pruntrut (Buchen) 4 Uhr

Tabelle XXII.

Jahr	Oberfläche			0,3 m tief			0,6 m tief			0,9 m tief			1,2 m tief		
	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.
1869	11,54	7,86	3,68	9,29	7,60	1,69	9,34	7,88	1,46	9,54	7,87	1,67	9,6	8,05	1,64
1870	11,14	9,21	1,93	9,01	7,42	1,59	8,96	7,62	1,34	9,31	7,55	1,76	9,27	7,70	1,57
1871	9,86	8,90	0,96	8,85	7,14	1,71	8,88	7,44	1,44	9,34	7,45	1,89	9,34	7,67	1,67
1872	11,78	10,15	1,63	9,36	8,38	0.98	9.36	8,62	0,74	9.44	8,60	0,84	9,42	8,71	0,71
1873	11,13	9,54	1,59	9,45	8,30	1,15	9,46	8,44	1,02	9,57	8,48	1,09	9,58	8,55	1,03
1874	10,90	9,02	1,88	9,00	7,80	1.20	8,99	7,68	1,31	9,20	7,77	1,43	9,33	7,83	1,50
1875	11,06	8,58	2,48	9,36	7,68	1,68	9,18	7,57	1,61	9,36	7,66	1,70	9,43	7,70	1,73
1876	11,30	9,44	1,86	9,32	7,81	1,51	9,06	7,62	1,44	9,21	7,66	1,55	9,38	7,63	1,70
1877	10,30	8,76	1,54	9,67	8.15	1,52	9,45	8,00	1,45	9,62	8,07	1,55	9,96	8,06	1,90
1878	9,59	7,82	1,77	9,36	7,73	1,63	9,10	7,55	1,55	9,26	7,65	1,61	9,56	7,67	1,89
1879	8,62	6,75	1,87	8,67	6,99	1,68	8,81	6,87	1,94	8,72	7,02	1,70	8,96	7,03	1,93
1880	10,96	9,15	1,81	9,21	7,79	1,42	8,81	7,56	1,25	9,00	7,57	1,43	9,36	7,69	1,67
1881	10,17	8,69	1,48	9,29	7,89	1,40	8.86	7,70	1,16	9,41	7,79	1,62	9,65	8,06	1,59
1882	8,40	8,51	- 0,11	9,08	7,64	1,44	8,71	7,49	1,22	9,31	7,64	1,67	9,57	7,88	1,69
1883	7,56	7,96	- 0,40	8,99	7,65	1,34	8,77	7,46	1,31	9,13	7,60	1,53	9,43	7,82	1,61
1884	10,08	9,18	0,90	9,37	8,18	1,19	8,95	7,96	0,99	9,53	8,04	1,49	9,89	8,29	1,60
1885	10,27	8,67	1,60	9,01	7,67	1,34	8,47	7,60	0,87	9.25	7,72	1,53	9,55	7,87	1,68
1886	10,32	9,30	1,02	9,78	8,01	1,77	9,55	8,10	1,45	10,05	8,11	1,94	10,25	8,36	1,89
1887	9,14	8,19	0,95	8,68	7,02	1,66	8,55	7,25	1,30	9,12	7,41	1,71	9,35	7,60	1,75
Durchschnitt	10,22	8,72	1,50	9,20	7,73	1,47	9,01	7,71	1,30	9,34	7,77	1,57	9,52	7,90	1,62

Digitized by Google

Durchschnittliche Jahresmittel der Bodentemperaturen.

Tabelle XXIII.

	Bern (Fichten)					Interlaken (Lärchen)					Pruntrut (Buchen)				
	Oberfläche	0,3 tief	0,6 tief	0,9 tief	1,2 tief	Oberfläche	0,3 tief	0,6 tief	0,9 tief	1,2 tief	Oberfläche	0,3 tief	0,6 tief	0,9 tief	1,2 tief
	9 Uhr														
Im Freien	7,56	9,28	9,54	9,65	9,72	10,38	9,80	9,51	9,18	9,80	9,83	9,20	9,00	9,32	9,51
Im Walde	6,51	6,97	6,89	6,87	6,98	7,93	8,41	8,56	8,33	8,17	7,23	7,71	7,69	7,76	7,89
Diff.	1,05	2,26	2,65	2,78	2,74	2,45	1,39	0,95	0,85	1,13	2,60	1,49	1,31	1,56	1,62
	4 Uhr														
Im Freien	10,76	9,62	9,52	9,66	9,75	11,76	9,79	9,52	9,20	9,32	10,22	9,20	9,01	9,34	9,52
Im Walde	8,10	6,99	6,90	6,87	7,00	8,97	8,39	8,56	8,35	8,18	8,72	7,73	7,71	7,77	7,90
Diff.	2,66	2,63	2,62	2,79	2,57	2,79	1,40	0,96	0,85	1,14	1,50	1,47	1,30	1,57	1,62

Die Bodentemperaturen im Walde stehen im Jahresmittel in allen Tiefenstufen hinter denjenigen der Freilandstation zurück und zwar ist der Unterschied an der Oberfläche meist am grössten. Von den 3 Stationen hat der Wald bei Bern (Fichten) die grösste abkühlende Wirkung. Die Differenz der Temperaturen von Wald und Freistation übertrifft dort in jeder Tiefenstufe diejenige von Interlaken und Pruntrut.

Die *Tabellen XXIV* bis *XXIX* (Seite 186 bis 188), enthalten die durchschnittlichen Monatsmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe im Walde und im Freien. Für Bern, 4 Uhr, ist hinten eine graphische Darstellung derselben beigegeben *(Tafel II)*, weil sich dort der Einfluss des Waldes am prägnantesten auszudrücken scheint.

Die Bodentemperatur an der Oberfläche erreicht bei allen 3 Parallelstationen ihr Minimum im Januar und ihr Maximum im Juli, entsprechend der Lufttemperatur. In den tieferen Schichten treten jedoch diese Temperaturextreme, in Folge des geringen Wärmeleitungsvermögens des Erdbodens, nicht gleichzeitig ein, sondern erleiden eine nach unten immer grösser

Digitized by Google

werdende Verspätung, der zu Folge schon bei 0,9 m Tiefe das Minimum in den Februar und das Maximum in den August fällt.

Im Freien zeigt die Bodenoberfläche grössere Temperaturschwankungen als die Luft, indem sie sich im Winter stärker abkühlt und im Sommer stärker erwärmt als letztere (Bern, Beobachtung um 9 Uhr ausgenommen).

Im Walde jedoch ist die Luft durchweg wärmer als die Bodenoberfläche.

Bei allen 3 Stationen steigt die Temperatur von der Oberfläche zu den untern Schichten in den Monaten Oktober bis März; im April bis September dagegen ist der Boden an seiner Oberfläche am wärmsten, die Temperatur nimmt nach unten ab.

Im März und September, wo jeweilen die Umkehr stattfindet, ist die Reihenfolge in der Temperatur der 5 Tiefenstufen weniger regelmässig und nicht konstant. Die Umkehr der Reihenfolge ist aus der graphischen Darstellung *Tafel II* sehr deutlich wahrzunehmen.

Die 9 Uhr- und 4 Uhr-Beobachtungen zeigen nur den Unterschied, dass die Oberflächentemperatur bei der letzteren höher ist. Diess hat zur Folge, dass um 4 Uhr im Februar und März, wo sonst mit zunehmender Tiefe eine steigende Temperatur sich konstatiren liess, eine Temperaturabnahme von der Oberfläche zu 0,3 m stattfindet. Von 0,3 m an steigt dann die Temperatur wieder bis zu 1,2 m Tiefe, wie bei den 9 Uhr-Beobachtungen. Die Temperaturänderung in den Bodenschichten von 0—1,2 m Tiefe im Walde ist von derjenigen im Freien nur quantitativ verschieden. Zu- resp. Abnahme der Temperatur findet im Wesentlichen im gleichen Sinne statt, wie bei der Freilandstation.

Der Waldboden ist in allen untersuchten Tiefenstufen, namentlich aber an der Oberfläche im Frühling, Sommer und Herbst kälter, im Winter fast gleich warm, oder unbedeutend wärmer, als der Freilandboden. Dies ist aus der durch das Kronendach verhinderten Insolation und verminderten Ausstrahlung des Bodens leicht erklärlich. Freilich ist die letztere Wirkung des Waldes im Vergleich zur erstern nicht bedeutend, da die Oberfläche im Wald den Winter über bloss $^1/_2$—1 Grad wärmer, im Sommer dagegen bis 6 Grad kälter ist, als auf freiem Feld.

Digitized by Google

Monatsmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe in °Cels.

Bern (Fichten) 9 Uhr

Tabelle XXIV.

Monat	Oberfläche			0,3 m tief			0,6 m tief			0,9 m tief			1,2 m tief		
	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.
Januar	- 2,78	- 1,88	- 0,95	0,75	1,09	- 0,34	1,73	2,05	- 0,32	2,65	2,80	- 0,15	3,52	3,63	- 0,11
Februar	- 0,33	- 0,84	0,51	0,82	0,82	0,00	1,39	1,46	- 0,07	2,08	2,07	0,01	2,78	2,82	- 0,04
März	3,07	1,49	1,58	3,55	1,56	1,99	3,68	1,81	1,87	3,85	2,19	1,66	4,12	2,74	1,38
April	8,03	5,74	2,29	8,27	4,86	3,41	8,00	4,39	3,61	7,52	3,89	3,43	7,18	3,98	3,20
Mai	10,91	9,62	1,29	12,10	8,04	4,06	11,61	7,00	4,61	10,93	6,40	4,53	10,29	6,11	4,18
Juni	15,65	13,36	2,29	15,82	11,29	4,53	15,19	9,89	5,30	14,41	9,08	5,33	13,52	8,45	5,07
Juli	18,17	15,86	2,31	18,52	13,82	4,70	17,93	12,22	5,71	17,19	11,32	5,87	16,26	10,52	5,74
August	16,71	14,83	1,88	17,87	13,92	3,95	17,82	12,88	4,94	17,54	12,21	5,33	16,97	11,62	5,37
September	13,65	11,82	1,82	15,07	12,33	2,74	15,79	11,96	3,83	15,99	11,77	4,22	15,81	11,50	4,31
Oktober .	7,31	6,83	0,49	10,34	8,72	1,62	11,38	9,31	2,07	12,08	9,63	2,45	12,51	9,89	2,62
November	2,28	2,44	- 0,16	5,40	4,93	0,47	6,59	6,18	0,41	7,56	6,77	0,79	8,44	7,40	1,04
Dezember	- 1,94	- 1,17	- 0,77	2,23	2,22	0,01	3,35	3,50	- 0,15	4,25	4,33	- 0,08	5,29	5,15	0,14
Jahr	7,56	6,51	1,05	9,23	6,97	2,26	9,54	6,89	2,65	9,65	6,87	2,78	9,72	6,98	2,74

Monatsmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe in °Cels.

Bern (Fichten) 4 Uhr

Tabelle XXV.

Monat	Oberfläche			0,3 m tief			0,6 m tief			0,9 m tief			1,2 m tief		
	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.
Januar	- 0,94	- 1,01	0,07	0,79	1,11	- 0,32	1,73	2,06	- 0,33	2,61	2,80	- 0,19	3,52	3,63	- 0,11
Februar	2,12	0,31	1,81	0,92	0,85	0,07	1,42	1,48	- 0,06	2,09	2,08	0,01	2,79	2,83	- 0,04
März	6,20	3,23	2,97	3,89	1,58	2,31	3,68	1,85	1,83	3,89	2,22	1,67	4,18	2,76	1,42
April	12,26	7,97	4,29	8,89	4,92	3,97	7,99	4,44	3,55	7,38	3,94	3,44	7,25	4,03	3,22
Mai	15,75	11,58	3,17	12,82	8,09	4,73	11,65	7,04	4,61	10,98	6,44	4,54	10,36	6,14	4,22
Juni	20,05	15,23	4,82	16,58	11,36	5,22	15,17	9,94	5,23	14,38	9,07	5,31	13,58	8,49	5,09
Juli	22,96	17,93	5,03	19,28	13,85	5,43	17,89	12,27	5,62	17,21	11,36	5,85	16,31	10,56	5,75
August	21,31	16,99	4,32	18,41	13,93	4,48	17,75	12,87	4,88	17,55	12,23	5,32	17,01	11,64	5,37
September	17,10	14,01	3,09	15,45	12,32	3,13	15,74	11,97	3,77	15,96	11,78	4,18	15,82	11,51	4,31
Oktober	9,60	8,42	1,18	10,58	8,70	1,88	11,32	9,31	2,01	12,06	9,37	2,69	12,53	9,89	2,64
November	3,72	3,16	0,56	5,56	4,91	0,65	6,56	6,04	0,52	7,61	6,77	0,84	8,41	7,40	1,01
Dezember	- 1,00	- 0,63	- 0,37	2,23	2,24	- 0,01	3,34	3,50	- 0,16	4,24	4,32	- 0,08	5,28	5,14	0,14
Jahr	10,76	8,10	2,66	9,62	6,99	2,62	9,52	6,90	2,62	9,66	6,87	2,79	9,75	7,00	2,75

Digitized by Google

Monatsmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe in °Cels.

Interlaken (Lärchen) 9 Uhr

Tabelle XXVI.

Monat	Oberfläche			0,3 m tief			0,6 m tief			0,9 m tief			1,2 m tief		
	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.
Januar	- 1,79	- 1,38	- 0,41	1,64	2,24	- 0,60	2,35	3,11	- 0,76	3,03	3,66	- 0,63	4,09	4,08	- 0,01
Februar	1,10	1,18	- 0,08	1,80	2,36	- 0,56	2,08	2,90	- 0,82	2,46	3,20	- 0,74	3,29	3,48	- 0,19
März	6,89	3,84	2,55	4,82	4,16	0,66	4,25	4,37	- 0,12	3,89	4,23	- 0,34	4,18	4,21	- 0,03
April	12,01	9,17	2,84	8,75	7,39	1,36	7,62	7,06	0,56	6,78	6,38	0,40	6,56	5,98	0,58
Mai	15,57	11,83	3,74	12,16	9,81	2,35	10,79	9,52	1,27	9,87	8,71	1,16	9,26	8,12	1,14
Juni	19,41	14,26	5,15	15,58	12,32	3,26	14,00	11,81	2,19	12,88	10,85	2,03	12,05	10,26	1,79
Juli	21,65	16,71	4,94	17,98	14,57	3,41	16,45	13,96	2,49	15,84	12,91	2,43	14,43	12,17	2,26
August	20,27	16,08	3,19	17,84	14,90	2,94	16,74	14,48	2,26	15,86	13,67	2,19	15,41	13,07	2,34
September	17,25	13,24	4,01	15,94	13,49	2,45	15,83	13,48	2,35	15,16	13,02	2,14	14,87	12,63	2,24
Oktober	10,52	8,11	2,41	11,57	10,00	1,57	12,25	10,58	1,65	12,16	10,69	1,47	13,54	10,67	2,87
November	3,44	2,00	1,44	6,88	6,14	0,24	7,58	7,05	0,48	8,00	7,55	0,45	8,99	7,85	1,14
Dezember	- 1,23	- 0,77	- 0,46	3,01	3,47	- 0,46	4,20	4,45	- 0,25	4,78	5,09	- 0,31	5,92	5,50	0,42
Jahr	10,38	7,98	2,45	9,80	8,41	1,39	9,51	8,56	0,95	9,18	8,33	0,85	9,80	8,17	1,13

Monatsmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe in °Cels.

Interlaken (Lärchen) 4 Uhr

Tabelle XXVII.

Monat	Oberfläche			0,3 m tief			0,6 m tief			0,9 m tief			0,2 m tief		
	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.
Januar	0,22	- 0,23	0,45	1,65	2,24	- 0,59	2,35	3,11	- 0,76	3,03	3,66	- 0,63	4,09	4,08	0,01
Februar	4,08	2,41	1,67	1,84	2,39	- 0,55	2,11	2,92	- 0,81	2,48	3,22	- 0,74	3,31	3,49	- 0,18
März	8,80	5,93	2,87	4,81	4,16	0,65	4,29	4,37	- 0,08	3,94	4,25	- 0,31	4,22	4,23	- 0,01
April	13,59	10,63	2,96	8,85	7,34	1,51	7,67	7,11	0,56	6,84	6,43	0,41	6,61	6,02	0,59
Mai	16,52	12,64	3,88	12,15	9,84	2,31	10,79	9,58	1,21	9,92	8,75	0,17	9,30	8,15	1,15
Juni	19,94	15,09	4,85	15,59	12,34	3,25	10,04	11,74	2,30	12,87	10,89	1,98	12,11	10,30	1,81
Juli	22,96	17,51	5,89	18,01	14,58	3,43	16,52	13,97	2,55	15,39	12,95	2,44	14,49	12,21	2,28
August	21,36	16,83	4,53	17,82	14,87	2,95	16,75	14,49	2,26	15,88	13,69	2,19	15,64	13,09	2,55
September	18,06	14,34	3,72	15,89	13,46	2,43	15,85	13,45	2,40	15,00	13,08	1,97	14,35	12,64	1,71
Oktober	10,34	8,85	1,49	11,50	9,91	1,59	12,18	10,56	1,62	12,13	10,68	1,45	12,52	10,67	1,85
November	4.24	3.82	0,42	6,34	6,11	0,23	7,50	7,03	0,47	7,98	7,60	0,38	8,98	7,84	1,14
Dezember	- 0,17	- 0,14	- 0,03	2,99	3,46	- 0,47	4,18	4,44	- 0,26	4,76	5,07	- 0,31	5,90	5,49	0,41
Jahr	11,76	8,97	2,79	9,79	8,39	1,40	9,52	8,56	0,96	9,20	8,35	0,85	9,32	8,18	1,14

Digitized by Google

Monatsmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe in °Cels.

Pruntrut (Buchen) 9 Uhr

Tabelle XXVIII.

Monat	Oberfläche			0,3 m tief			0,6 m tief			0,9 m tief			1,2 m tief		
	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.
Januar	- 2,44	- 1,55	- 0,89	1,91	2,03	- 0,12	2,68	2,70	- 0,02	3,75	3,86	- 0,11	4,72	4,37	0,35
Februar	0,56	0,36	0,20	1,78	1,74	0,04	2,24	2,20	0,04	3,06	3,15	- 0,09	3,85	3,63	0,22
März	4,55	2,77	1,78	3,54	2,95	0,59	3,55	3 08	0,47	4,02	3,63	0,39	4,44	3,92	0.52
April	10,43	8,19	2,24	7,28	6,13	1,15	6,51	5,66	0,85	6,41	5,39	1,02	6,37	5,36	1,01
Mai	15,08	10,49	4.55	10,85	8,77	2,08	9,70	8,19	0,51	9,37	7,50	1,87	9,02	7,34	1,68
Juni	19,88	14,03	5,85	14,70	11,57	3,13	13,30	10,73	2,57	12,70	9,69	3,01	12,06	9,44	2,62
Juli	22,79	16,41	6,38	17,56	13,95	3 61	16,08	12,94	3,14	15,42	11,67	3,75	14,63	11,40	3,23
August	20,58	15,31	5,27	17,23	14,20	3,08	16,42	13,56	2,86	16,16	12,68	3,53	15,72	12,48	3.24
September	16,74	12,34	4,40	15,16	12,88	2,33	14,97	12,69	2,28	15,07	12,30	2,77	15,01	12,29	2,72
Oktober	8,76	7,02	1,74	10,78	9,45	1,33	11,31	9,88	1,43	12,18	10,35	1,78	12,59	10,61	1,98
November	2,74	2,69	0,05	6,26	5,87	0,39	7,15	6,61	0,54	8,86	7,62	0,74	9,27	8,06	1,21
Dezember	- 1,65	- 1,25	- 0,40	3,29	3,27	0,02	4,16	4,05	0,11	5,43	5,30	0,13	6,48	5,83	0,65
Jahr	9,83	7,23	2,60	9,20	7,71	1,49	9,00	7,69	1,31	9,32	7,76	1,56	9,51	7,89	1,62

Monatsmittel der Bodentemperaturen in verschiedener Tiefe in °Cels.

Pruntrut (Buchen) 4 Uhr

Tabelle XXIX.

Monat	Oberfläche			0,3 m tief			0,6 m tief			0,9 m tief			1,2 m tief		
	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.	Im Freien	Im Walde	Diff.
Januar	- 0.90	- 0,51	- 0.39	1.92	2.02	- 0,10	2.68	2.75	- 0.07	3.75	3.86	- 0,11	4,72	4.37	0.35
Februar	2,63	1.97	0,66	1.81	1 75	0,06	2.26	2.21	0,05	3,08	3,16	- 0.08	3,86	3,64	0.22
März	5.96	5.03	0.93	3.56	2.96	0.60	3.57	3.11	0,46	4.05	3.66	0.39	4,46	3.94	0.52
April	11.41	10,43	0.98	7.29	6.26	1.03	6.55	5.79	0.76	6.45	5.43	1.02	6,41	5.39	1.02
Mai	15.06	12,36	2.70	10.88	8.67	2.21	9.74	8.11	1.63	9,41	7.53	1,88	9.06	7.37	1.69
Juni	18.98	15.13	3.85	14.71	11.60	3.11	13.33	10.76	2.57	12.74	9.71	3.03	12,08	9,46	2.62
Juli	22.00	18.00	4.00	17.57	13.96	3.61	16.10	12,96	3,14	15.45	11,70	3.75	14.66	11.42	3.24
August	20.30	17,07	3.23	17,26	14,19	3,07	16,42	13.57	2.85	16,17	12,65	3.52	15,73	12,49	3.24
September	16.43	14.00	2,43	15,13	12,82	2.31	14.95	12,67	2.28	15,06	12.31	2,75	15.01	12.30	2.71
Oktober	9.07	8.28	0.79	10,74	9,40	1.34	11,28	9.88	1.40	12,11	10,34	1.77	12,57	10.60	2.97
November	3,10	3.58	- 0.48	6.23	5.84	0.39	7.14	6.60	0.54	8.36	7.61	0,75	9,25	8.05	1.20
Dezember	- 1.39	- 0.69	- 0.70	3.27	3.25	0.02	4.15	4.04	0.11	5.42	5,30	0.12	6,47	5.83	0.64
Jahr	10.22	8.72	1.50	9.20	7.73	1.47	9.01	7.71	1.30	9.34	7.77	1.57	9,52	7.90	1.62

Digitized by Google

Fassen wir zum Schlusse die Ergebnisse der Beobachtungen an den im Kanton Bern errichteten forstlich-meteorologischen Stationen, so weit sie hier besprochen worden sind, kurz zusammen, so gelangen wir zu folgenden Resultaten:

A. Lufttemperatur.

1) Die Lufttemperatur im Walde ist sowohl im Jahresmittel als in den Monatsmitteln, mit Ausnahme der Wintermonate, niedriger, als die entsprechende (3 m über Boden) im Freien.

2) Der Unterschied ist um 4 Uhr (ungefähr der Zeit des täglichen Maximums) grösser als um 9 Uhr.

3) Die Differenz nimmt mit steigender Temperatur während des Jahres zu, so dass sie vom Frühling an immer grösser werdend im Hochsommer (Juli) ihr Maximum erreicht, um dann gegen den Herbst hin wieder abzunehmen.

4) Im Winter ist die Waldluft fast gleich warm, oder unbedeutend wärmer als diejenige des freien Landes.

5) Der Fichtenwald bei Bern und der Lärchenwald bei Interlaken scheinen auf die Luft stärker abkühlend zu wirken, bezw. dieselbe besser vor Erwärmung zu schützen, als der Buchenwald bei Pruntrut.

6) Die Lufttemperatur im Kronenraume ist im Jahresmittel höher als diejenige in 3 m Höhe über dem Boden im Walde, und tiefer als diejenige im Freien. Der Unterschied zwischen den beiden Lufttemperaturen im Walde (in der Baumkrone und in 3 m Höhe über dem Boden) ist jedoch sowohl um 9 Uhr als um 4 Uhr unbedeutend.

B. Baumtemperatur.

7) Die Baumtemperatur in der Baumkrone unterscheidet sich um 9 Uhr, sowohl im Jahresmittel als in den einzelnen Monatsmitteln kaum von derjenigen in Brusthöhe.

8) Um 4 Uhr sind die Bäume in ihrer Krone im Frühling, Sommer und Herbst wärmer, im Winter fast gleich kalt oder wenig kälter wie in Brusthöhe.

Digitized by Google

9) Den grössten Unterschied zwischen der Temperatur des Stammes in seiner Krone zeigen im Jahresmittel, sowie in den Sommer-Monatsmitteln, die Lärchen, dann folgen die Fichten und zuletzt die Buchen.

10) Die Bäume sind immer kälter als die umgebende Luft und kälter als die Luft im Freien.

11) Die jährliche Schwankung der Baumtemperatur ist in Folge der tiefern Maxima kleiner als die der Lufttemperatur.

C. Bodentemperaturen.

12) In den Monaten Oktober bis März nimmt die Bodentemperatur nach unten zu; vom April bis September dagegen ab.

13) Im Jahresmittel ist von allen untersuchten Bodenschichten die Oberfläche am wärmsten. Nach unten nimmt die Bodentemperatur ab bis zu 0,6 oder 0,9 m Tiefe, von wo sie bis zu 1,2 m Tiefe wieder zu steigen beginnt.

14) Zwischen den Beobachtungen um 9 Uhr und um 4 Uhr besteht im Jahres- und in den Monatsmitteln nur an der Oberfläche und höchstens (bei Bern) noch in 0,8 m Tiefe ein merklicher Unterschied; die täglichen Temperaturschwankungen dringen also höchstens 0,8 m tief in den Boden ein.

15) Die Zu- bezw. Abnahme der Temperatur an der Oberfläche hält Schritt mit derjenigen der Luft. In den tiefern Schichten trifft sie succesive immer später ein, so dass z. B. Maximum und Minimum sich schon bei 0,9 m Tiefe um einen Monat verspäten.

16) Die Bodenoberfläche im Freien ist im Sommer wärmer, im Winter kälter als die Luft; im Walde dagegen liegt die Oberflächentemperatur immer tiefer als die Lufttemperatur.

17) Der Waldboden ist in allen untersuchten Tiefenstufen, namentlich aber an der Oberfläche, im Frühling, Sommer und Herbst kälter, im Winter gleich kalt, oder unbedeutend wärmer als der Freilandboden.

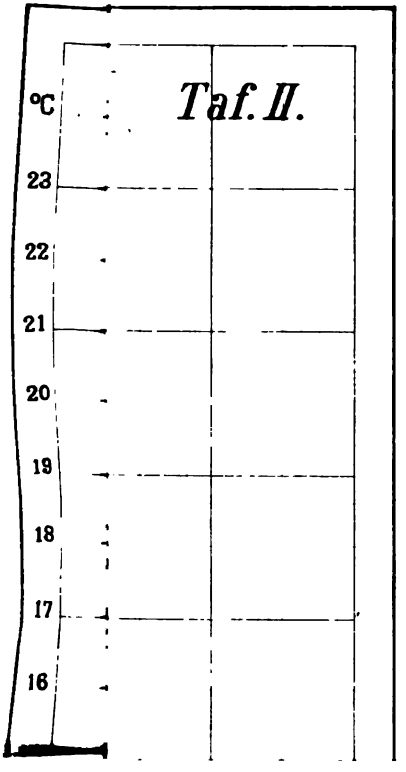
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Communications
de l'Institut central suisse
pour expériences forestières. —

Mittheilungen

der

Schweizerischen ~~Central~~anstalt

für das

forstliche Versuchswesen.

Herausgegeben

vom Vorstande derselben,

Dr. Anton Bühler,

Professor am Polytechnikum in Zürich.

I. Band. — 2. und 3. Heft.

Mit fünf in den Text gedruckten Zinkätzungen.

Zürich.

Druck von F. Lohbauer.

1891.

S. Höhr.

Digitized by Google

Digitized by Google

Mittheilungen

der

Schweizerischen Centralanstalt

für das

forstliche Versuchswesen.

Herausgegeben

vom Vorstande derselben,

Dr. Anton Bühler,

Professor am Polytechnikum in Zürich.

I. Band. — 2. und 3. Heft.

Mit fünf in den Text gedruckten Zinkätzungen.

Zürich.

Druck von F. Lohbauer.

1891.

S. Höhr.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. Band. — 2. und 3. Heft.

Inhalts-Verzeichniss.

Digitized by Google

Seite

Die forstlich-meteorologischen Stationen. Von *R. Billwiller* und *A. Bühler* 191

I. Einleitung 193

II. Beschreibung der Stationen 195

III. Die Instrumente u. die Beobachtungen an denselben 198

IV. Verarbeitung und Verwerthung der Beobachtungen 199

Beobachtungen an den forstlich-meteorologischen Stationen.

I. Tägliche Beobachtungen: Adlisberg 1889 und 1890, Haidenhaus 1890 201

Adlisberg Garten und Wald: Lufttemperatur 1889 und 1890 202

„ Garten: Bodentemperatur 1890 . . 226

„ Waldstationen: Bodentemperatur 1890 229

„ Garten- und Waldstationen: Niederschlagsmengen 1889 241

„ Garten- und Waldstationen: Niederschlagsmengen 1890 244

Haidenhaus Freiland u. Wald: Lufttemp. 1890 248

„ „ „ „ Bodentemp. 1890 260

„ „ „ „ Niederschlagsmengen 1890 272

II. Monats- und Jahresübersichten.

Adlisberg 1889 275

„ 1890 276

Haidenhaus 1890 280

Saatversuche. Von *Bühler*.

3. Lärche 283

Einleitung 283

I. Bei welchem Samenquantum ist die Ausbeute an Pflanzen am grössten? 284

II. Der Einfluss des Deckmittels auf Keimung und Entwickelung der Saatpflanzen 288

III. Die Tiefe der Bedeckung des Samens . . . 288

IV. Grösse des Korns 289

Zusammenfassung der Ergebnisse 290

Digitized by Google

Untersuchungen über Sickerwassermengen. Von *Bühler*. Seite

I. Einleitung 291

II. Ausführung der Versuche 293

III. Ergebnisse der Untersuchung:

1. Die absoluten Sickerwassermengen und ihr Verhältniss zu den Niederschlagsmengen 296

2. Die Vertheilung der Sickerwassermengen auf die Jahreszeiten 309

3. Der Einfluss der Bodenart auf die Sickerwassermenge . 312

4. Der Einfluss des Bodenzustandes auf die Sickerwassermenge 314

5. Der Einfluss der Dichtigkeit der Niederschläge auf die Sickerwassermenge 320

Zusammenfassung der Ergebnisse 322

Untersuchungen über die Genauigkeit der Grundflächenermittelung bei Bestandesaufnahmen. Von *Flury*.

1. Die Fichte (Fortsetzung und Schluss) 323

2. Die Buche 328

3. Die Weisstanne 337

4. Sonstige Holzarten (Eiche, Esche, Weymouthsföhre, Schwarzföhre, Föhre, Lärche) 338

Ergebnisse der Untersuchung 339

Tabelle III—VI 340

Die Grundflächenermittelung bei Bestandesaufnahmen zu praktischen Zwecken. Von *Flury* 358

Untersuchungen in den früher vom Kanton Aargau angelegten Probeflächen in Fichten- und Buchenbeständen. Von *Bühler* 377

Einleitung:

I. Die Stammzahlen und Stammstärken der einzelnen Probeflächen. Mit Tabelle I—V. 380

II. Die Ergebnisse der Durchforstungshiebe. Mit Tabelle VI. 405

III. Der bleibende Hauptbestand. Mit Tabelle VII. 408

IV. Vertheilung des Gesammtzuwachses auf den Haupt- und den Zwischenbestand. Mit Tabelle VIII. 408

V. Die Vertheilung des Zuwachses am Hauptbestande auf die einzelnen Stärkeklassen. Mit Tabelle IX. 417

Schluss 423

Digitized by Google

Berichtigungen.

(Vgl. ferner S. 279.)

S. 224. 30. Nov. Fichten Mittel lies: – 6,5 statt – 4,9.

S. 257. 24. Okt. Nadelholz Mittel lies: – 1,3 statt 1,3.

S. 242. 18. Mai. Buchen lies: 8,4 statt 13,4;
15. Juni. Buchen lies: 11,3 statt 19,3.
„ 23. Juni. Buchen lies: 13,3 statt 3,3 und bei Fichten lies: 11,0 statt 1,0.
„ 27. Juni. Buchen lies: 2,3 statt 12,3;
13. Juli. Buchen lies: 18,0 statt 8,0.
„ 8. Aug. Buchen lies: 6,5 statt 16,5.
Die Summen auf Seite 242 sind so zu lesen:

86,1 80,0 41,5 | 140,3 127,1 60,7 | 129,7 116,3 98,6 | 139,8 142,2 112,8

S. 244. 8. Jan. ist bei Fichten das 1,0 wegzulassen.
27. Jan. Garten lies: 5,0 interpolirt.
„ 29. Jan. Buchen lies: 6,8 statt 11,8; Febr. Buchen lies das 1,5 beim 15. statt beim 14.
„ Summe Januar ist zu lesen: 57,4 | 60,6 | 34,2 | 46,9 | 48,9.

S. 245. Beim 14. Mai ist das 7,7 wegzulassen; 26. Mai. Garten lies 38,5 statt •
„ In der Monatssumme lies bei Garten: 131,6 statt 93,1 und bei Fichten 108,4 statt 116,1.
„ Beim 20. Juni ist in Buchen das 7,7 wegzulassen; dem entsprechend lies in der Summe 110,2 statt 117,9.

S. 247. 25. Mai. Fichte lies: 16,5 statt 31,5 und dem entsprechend in der Summe: 107,8 statt 122,8.
„ 17. Nov. Lies bei Fichte 1,5 interpolirt statt ? und dem entsprechend in der Summe: 33,9 statt 32,4.

S. 274. Oktober. Summe Nadelholz, lies: 85,0 statt 85,4, ebenso S. 282 und dem entsprechend in der Jahressumme 527,2 statt 527,6.

In der unteren Tabelle Seite 257 ist in den 3 letzten Spalten: Niederschlag 1889 zu lesen:

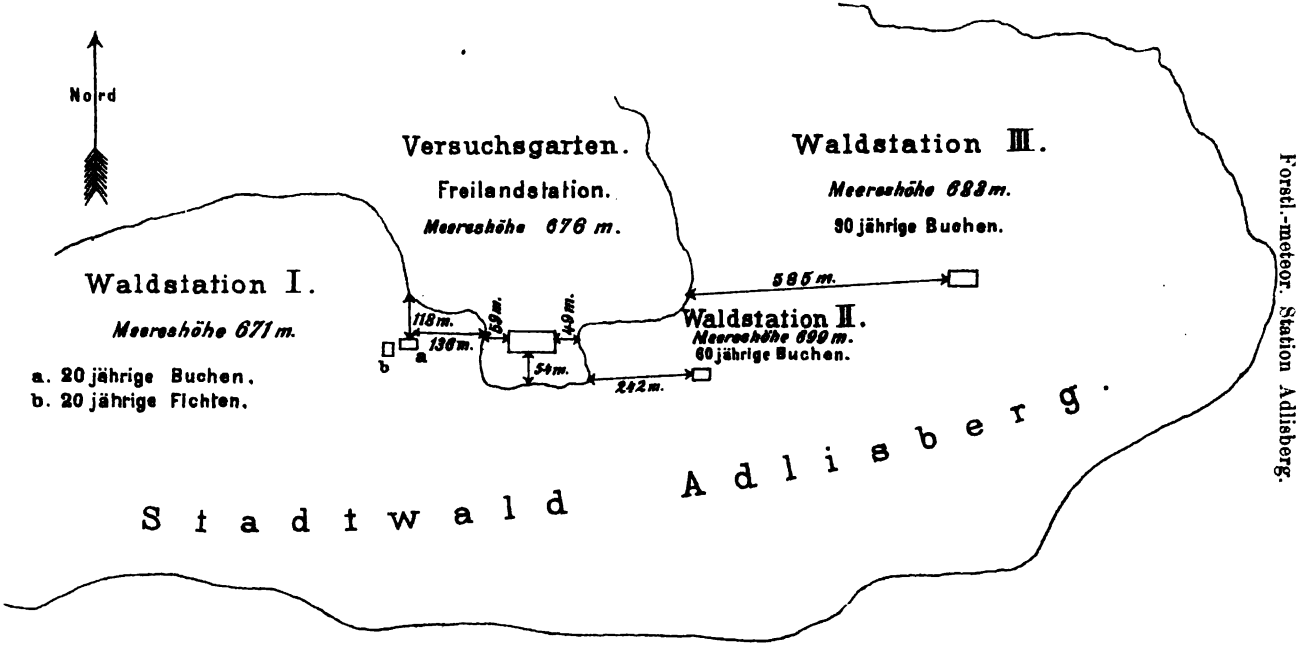
17	19	9
93	99	48
55	50	17
68	59	25
86	80	42
141	127	61
130	116	99
135	124	113
97	91	81
85	103	84
63	61	40
22	28	16
992	957	635

In der oberen Tabelle Seite 279 ist in den 3 ersten Spalten zu lesen:

57,4	60,6	34,2
1,9	1,8	0,0
28,9	26,6	13,1
84,8	74,8	48,0
131,6	108,9	108,4
110,1	110,2	84,9
107,2	100,5	77,6
238,9	225,5	187,8
37,4	35,9	33,7
129,1	112,2	107,8
56,7	51,4	33,9
7,5	9,9	1,9
991,5	918,3	731,3

Digitized by Google

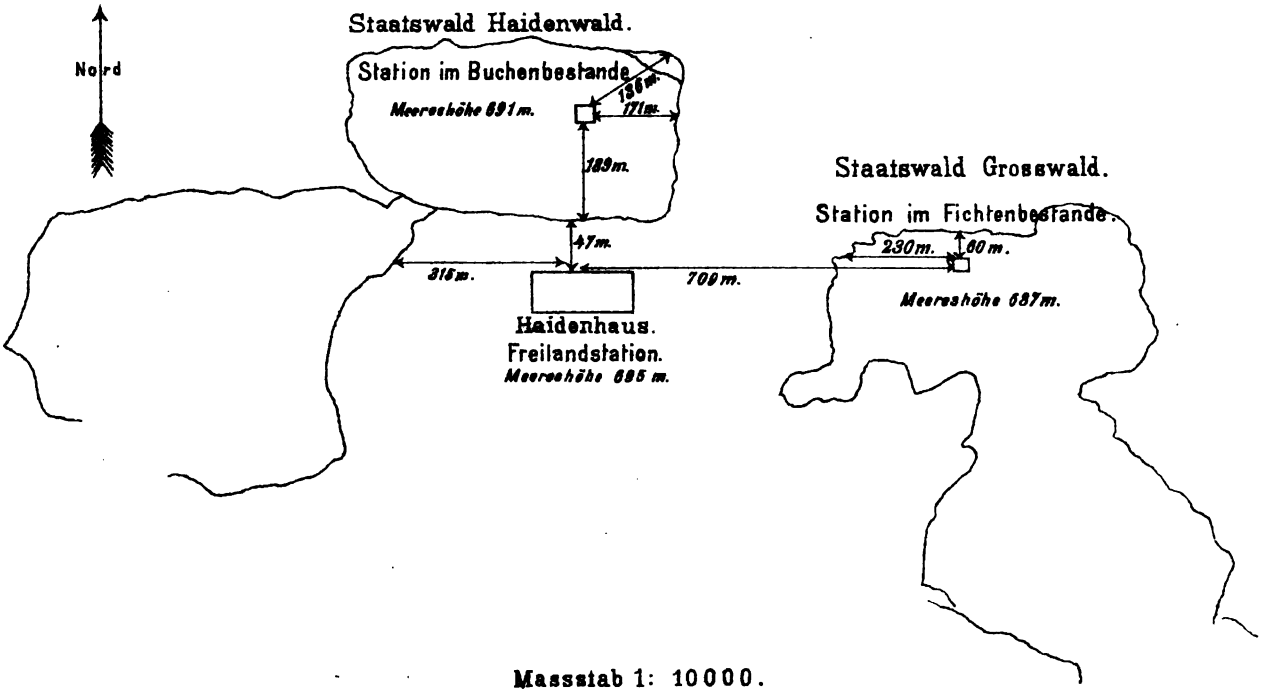
Meteorologische Stationen auf dem Adlisberg.



Massstab 1: 10000.

Digitized by Google

Meteorologische Stationen beim Haidenhaus.



Massstab 1: 10000.

Forstl.-meteor. Station Haidenhaus.

Digitized by Google

Die forstlich-meteorologischen Stationen.

Von

R. Billwiller,
Director der meteorologischen Centralanstalt in Zürich

und

Professor A. Bühler.

Mit zwei Tafeln.

I. Einleitung.

Bis Ende des Jahres 1890 sind zwei Gruppen von forstlich-meteorologischen Stationen eingerichtet worden.

Die eine derselben befindet sich im Versuchsgarten Adlisberg bei Zürich und im anstossenden, der Stadt Zürich gehörigen Walde Adlisberg; die andere beim Försterhaus Haidenhaus oberhalb Steckborn und in den benachbarten Thurgauischen Staatswaldungen Haidenwald und Grosswald.

Jede Gruppe besteht aus mehreren einzelnen Stationen. Diejenige im Adlisberg umfasst eine Station im Garten, ferner je eine solche unter 20jährigen Buchen und 20jährigen Fichten (Waldstation I), 60jährigen Buchen (Waldstation II) und 80-jährigen Buchen (Waldstation III).

Die Gruppe beim Haidenhaus besteht aus einer Station im Freien, einer solchen im 50jährigen Buchenbestande (Laubholz) und einer weiteren im 40jährigen Fichtenbestande (Nadelholz).

Digitized by Google

Dass bei den schweizerischen Terrainverhältnissen von der Errichtung von Radialstationen Umgang genommen werden muss, bedarf keiner näheren Begründung.

Die genauere Beschreibung der Stationen wird weiter unten folgen.

Derselben soll die Darlegung der Grundsätze vorausgehen, welche bei Auswahl der Oertlichkeit, sowie bei der Aufstellung der Instrumente und der Ausstattung der einzelnen Stationen mit den verschiedenen Instrumenten massgebend waren.

Es galt nun als unerlässliche Voraussetzung, dass die neu zu errichtenden Stationen nicht nur den forstlichen Zwecken entsprechend eingerichtet werden sollten, sondern dass sie auch in meteorologisch-technischer Hinsicht den heutigen Anforderungen der Wissenschaft so weit möglich sollten Genüge leisten können. Durch das Zusammenwirken der beiden Vertreter der meteorologischen Centralanstalt und der forstlichen Versuchsanstalt sollte dieser doppelte Gesichtspunkt gewahrt werden.

Die Beschaffenheit der Instrumente, die Art und der Ort ihrer Aufstellung, endlich die Zeit der Beobachtung sind den internationalen Vereinbarungen hierüber angepasst worden. Die beiden Freilandstationen konnten desshalb in das allgemeine meteorologische Beobachtungsnetz der Schweiz eingereiht werden. Da ferner auch an den Waldstationen die 3malige tägliche Beobachtung stattfindet, so ist die Vergleichung der erhaltenen Resultate mit den allgemeinen meteorologischen Daten ermöglicht, die Prüfung derselben erleichtert und eine vielseitigere Verwerthung der im Walde gefundenen Thatsachen angebahnt.

Die Beobachtungshefte werden zunächst an die meteorologische Centralanstalt eingesandt und erst nach vollzogener Controlle der forstlichen Versuchsanstalt zu weiterer Verarbeitung übergeben.

Die unten folgenden Zusammenstellungen der Beobachtungsdaten sind daher zunächst vom meteorologischen Standpunkte aus angefertigt worden.

Digitized by Google

Eine Gruppirung und Verarbeitung derselben unter den forstlichen und meteorologischen Gesichtspunkten wird nachfolgen.

II. Beschreibung der Stationen.

1. Adlisberg.

Der Zürchersee wird im Nordosten von einem 5 km breiten Bergrücken begrenzt, welcher im sog. Adlisberg seinen höchsten Punkt erreicht. Dieser liegt 703 m über dem Meer, 310 m über dem Spiegel des Zürchersees, 270 m über dem Glattthal. Der Bergrücken ist oben abgeflacht, so dass auf dem schwach nach Nordwesten einfallenden Hange der Wald gelichtet wurde und einzelne Bauerngehöfte angelegt worden sind. Am Ende einer solchen, 1500 m langen und 250 m breiten Lichtung befindet sich der forstliche Versuchsgarten. Auf der Nordseite des im Garten erbauten Beobachtungshauses ist die Freilandstation errichtet. Westlich vom Versuchsgarten liegt die Waldstation I. Sie ist eine Doppelstation, insofern sowohl unter 20jährigen Buchen, als 20jährigen Fichten meteorologische Beobachtungen angestellt werden. Oestlich vom Versuchsgarten befindet sich unter 60jährigen Buchen Waldstation II, unter 90jährigen Buchen Waldstation III. Die Bestände, welche um den Versuchsgarten liegen, sind aus Laubholz und Nadelholz theils stamm-, theils horstweise gemischt, so dass die Waldstationen nicht in grösseren Beständen, sondern nur in Horsten der verschiedenen Holzarten errichtet werden konnten. Das übrige am Adlisberg gelegene Waldgebiet dehnt sich rings um den Versuchsgarten 1—2 km weit aus; es liegt aber an den Hängen des Bergrückens und ist vom Versuchsgarten und den Waldstationen überragt.

Die genaueren Angaben für die einzelnen Stationen sind im Folgenden zusammengestellt.

Freilandstation im Versuchsgarten: Länge von Greenwich: 8° 35'.
Breite: 47° 23'.
Meereshöhe: 676 m.

Digitized by Google

Entfernung vom Waldrande gegen Osten: 49 m
" " " " Süden: 54 m
" " " " Westen: 59 m
Gegen Norden offenes Land.

Waldstation I. Länge und Breite wie die Freilandstation.
Meereshöhe 671 m.
Entfernung vom Waldrande gegen Osten: 136 m
" " " " Norden: 118 m
Gegen Süden und Westen stösst ein grösserer Waldkomplex an.
Holzart *a)* 20jährige Buchen, *b)* 20jährige Fichten.

Waldstation II. Länge und Breite wie die Freilandstation.
Meereshöhe 699 m.
Entfernung vom Waldrande gegen Westen: 242 m.
Gegen Norden, Osten und Süden stösst ein grösserer Waldkomplex an.
Holzart: 60jährige Buchen.

Waldstation III. Länge und Breite wie die Freilandstation.
Meereshöhe 683 m.
Entfernung vom Waldrande gegen Westen: 585 m.
Gegen Norden, Osten und Süden stösst ein grösserer Waldkomplex an.
Holzart: 90jährige Buchen.

Die Beobachtungen haben begonnen:
an der Freilandstation den 1. Mai 1888,
an der Waldstation I den 1. Januar 1889,
an den Waldstationen II und III den 1. Januar 1890.
Beobachter ist Heinrich Wild in Adlisberg.

2. *Haidenhaus.*

Dem südlichen Ufer des Bodensees und Untersees entlang zieht sich der sogen. Seerücken, welcher den Bodensee vom Thurthale scheidet. Derselbe hat eine Breite von 8—9 km.

Digitized by Google

Vom Thurthale aus ist die Steigung eine allmälige. Auf der höchsten Stelle ist der Rücken verflacht, gegen den Untersee zu fällt er steil ab. Der höchste Punkt liegt 723 m über dem Meer und je 320 m über dem Untersee und dem Thurthal. Während die Hänge grösstentheils bewaldet sind, ist auf dem Plateau der Wald zum grössten Theile gerodet worden.

Erhalten haben sich in grösserer Ausdehnung neben anderen kleinen Waldparzellen die ehemals dem Kloster Feldbach, jetzt dem Kanton Thurgau gehörigen Waldkomplexe Haidenwald und Grosswald, in deren unmittelbarer Nähe die Wohnung des Staatsförsters, das Haidenhaus liegt. Der Haidenwald ist fast ausschliesslich mit Buchen bestockt. Der Grosswald ist ein aus Fichten, Weisstannen und wenigen Föhren gemischter Nadelholzbestand.

Die Freilandstation befindet sich am Haidenhause, bezw. in dem an dasselbe anstossenden Garten; die Station im Haidenwald darf als Station im Laubwalde, bezw. Buchenbestande, diejenige im Grosswald als Station im Nadelwalde bezw. Fichtenbestande bezeichnet werden. Denn der ganze Waldkomplex, der sich anschliesst, dehnt sich auf eine Länge von mehr als 1 km nach verschiedenen Richtungen aus.

Die genaueren Daten sind folgende:

Freilandstation beim Haidenhaus. Länge von Greenwich, 9° 0′,
Breite 47° 39′,
Meereshöhe: 695 m.
Entfernung vom Walde gegen Norden 47 m
" " " " Osten 479 m
" " " " Westen 315 m
Gegen Süden liegen Acker- und Wiesland.

Waldstation im Haidenwald. Länge und Breite wie die Freilandstation.
Meereshöhe: 691 m.
Entfernung vom Waldrande gegen Süden 189 m
" " " " Osten 171 m
" " " " Nordosten 136 m
Im Norden und Westen grösserer Waldkomplex.

Digitized by Google

Waldstation im Grosswald. Länge und Breite wie die Freilandstation.

Meereshöhe: 687 m.

Entfernung vom Waldrande gegen Norden 60 m

„ „ „ „ Westen 230 m

Gegen Osten und Süden grösserer Waldkomplex.

Die Beobachtungen haben begonnen:

an der Freilandstation am 1. September 1889,

an den Waldstationen am 1. Januar 1890.

Beobachter ist Staatsförster Herzog in Haidenhaus.

III. Die aufgestellten Instrumente und die Beobachtungen an denselben.

Die Beobachtungen erstrecken sich bis jetzt auf folgende Elemente:

1. Lufttemperatur um 7^h, 1^h, 9^h, sowie Maximum und Minimum derselben je um 7^h;
2. Luftfeuchtigkeit um 7^h, 1^h, 9^h;
3. Bodentemperatur in einer Tiefe von 30, 60, 90, 120 cm; im Adlisberg um 7^h, beim Haidenhaus um 1^h;
4. Niederschlagsmenge um 7^h;
5. Dauer des Sonnenscheins; nur auf den Freilandstationen;
6. Windrichtung;
7. Windstärke;
8. Witterungscharakter;
9. Luftdruck; neuerdings auf dem Haidenhaus.

   Bei der Nähe der meteorologischen Station Zürich können dieselben auf dem Adlisberg entbehrt werden.
10. Ueber Verdunstung einer freien Wasserfläche sind beim Haidenhaus im Jahre 1891 Beobachtungen begonnen worden.

Die Instrumente sind ca. 1,5 m über dem Boden angebracht.

Die Enfernung der Stationen: Versuchsgarten Adlisberg, Waldstation I, sowie Haidenhaus und Haidenwald sind so gering, dass der Gang von einer Station zur andern höchstens 4—5 Min. Zeit beansprucht. Es ist aber die Anordnung getroffen, dass

Digitized by Google

abwechslungsweise bald an der einen, bald an der anderen Station zuerst beobachtet wird und so eine Ausgleichung der etwaigen kleinen Differenzen eintritt.

Diese Abwechslung in der Beobachtungszeit ist jedoch Abends bei den Stationen Grosswald und theilweise auch Haidenwald nicht durchzuführen. Bei der erheblichen Entfernung derselben von der Freilandstation muss die Station Grosswald zuerst begangen werden, so dass je nach den Witterungsverhältnissen und dem Wegzustande die Beobachtungen manchmal schon 8½ Uhr, oder auch einige Minuten früher gemacht wird. In den Tabellen ist dies dadurch angedeutet, dass die Beobachtungszeit nicht mit 9^h, sondern mit $(8)^h$ aufgeführt ist.

Zur Ermittelung der Differenz in den Beobachtungszeiten wird an der Freilandstation seit August 1890 um 8^h und um 9^h beobachtet.

Die Thermometer hat Fuess in Berlin, die Haarhygrometer und den Sonnenscheinautographen Usteri in Zürich, die Regenmesser und die Windfahnen Pfister in Bern geliefert. Das Barometer ist von Fuess in Berlin bezogen worden.

Zur Messung der Verdunstung dient das Wild'sche Evaporimeter, angefertigt von Usteri in Zürich.

IV. Die Verarbeitung und Verwerthung der Beobachtungen.

Die beiden bisher errichteten Gruppen von Stationen gehören bei fast derselben Meereshöhe verschiedenen klimatischen Gebieten an. Diejenige beim Haidenhaus liegt an der nördlichsten Grenze der Schweiz, während diejenige auf dem Adlisberg schon eine Einwirkung des Hochgebirges (in den Niederschlägen und dem Einflusse des Föhns etc.) erkennen lässt. Es wird sich in Zukunft darum handeln, solche Beobachtungen auch in den übrigen Gebieten der Schweiz anzustellen, soweit dieselben bestimmte klimatische Unterschiede, sei es in den Temperaturverhältnissen, sei es in Menge, Stärke und Vertheilung der Niederschläge aufweisen.

Bei Auswahl der weiter zu errichtenden Stationen werden die wichtigsten Holzarten Berücksichtigung finden müssen. Denn die bisherigen Beobachtungen, bei welchen der Einfluss

Digitized by Google

von Fichte und Buche an derselben Oertlichkeit ermittelt wird, zeigen, dass die Holzart einen erheblichen Unterschied in der Modifikation der klimatischen Faktoren bewirkt. An die Errichtung weiterer Stationen wird aber erst gedacht werden können, wenn auf den bisherigen Stationen verschiedene Vorfragen gelöst sein werden. Die Auswahl neuer Beobachtungsstationen wird bei den Verhältnissen im Gebirge ohnehin längere Zeit in Anspruch nehmen, da nicht nur die geeignete Oertlichkeit als solche schwer zu finden ist, sondern auch die Anforderungen an die Persönlichkeit des Beobachters und an die Lage der Station zur Wohnung desselben nicht leicht zu erfüllen sind.

Um die meteorologischen Beobachtungen auch für gewisse praktische Fragen nutzbar zu machen, sind die Bestände, unter welchen die Stationen sich befinden, in Versuchsflächen verwandelt. Dadurch wird es möglich, die physiologischen Vorgänge beim Wachsthum der Bestände, bei der Verjüngung derselben, die Wirkung des schwächern oder stärkern Lichtentzuges zum Gegenstande des exakten Studiums zu machen.

Hiebei müssen die konkreten Witterungsverhältnisse in Betracht gezogen, also besonders hohe oder besonders niedrige Temperaturen, häufige und starke Niederschläge oder ausnahmsweise trockene Jahrgänge in ihrem Einflusse auf die Waldvegetation untersucht werden.

Dadurch wird eine Verarbeitung und Verwerthung der Beobachtungen erzielt, ehe die langen Zeiträume verflossen sind, welche zur Bildung von Normalmitteln erfordert werden.

Digitized by Google

Beobachtungen

an den

forstlich-meteorologischen Stationen

Adlisberg

1889 und 1890

und

Haidenhaus

1890.

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. Januar 1889.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	− 3,8	− 3,6	− 3,0	− 3,5	− 3,8	− 3,0	− 3,0	− 3,3	—	—	—	—	0.0
2	− 5,6	− 4,2	− 5,4	− 5,1	− 5,2	− 3,2	− 5,2	− 4,5	—	—	—	—	0.1
3	− 8,6	− 4,4	− 7,4	− 6,8	− 9,0	− 4,2	− 7,6	− 6,9	—	—	—	—	6.6
4	**−10,0**	− 5,4	− 7,6	− 7,7	**−10,0**	− 5,4	− 7,0	− 7,5	—	—	—	—	5.4
5	− 9,0	− 7,6	− 7,8	− 8,1	− 8,8	− 7,2	− 7,2	− 7,7	—	—	—	—	0.5
6	− 7,8	− 4,4	− 7,2	− 6,5	− 7,4	− 4,8	− 7,4	− 6,5	—	—	—	—	0.0
7	− 4,6	− 0,6	− 1,6	− 2,3	− 6,0	− 1,4	− 1,4	− 2,9	—	—	—	—	0.0
8	0,8	**3,0**	− 0,2	1,2	0,4	2,6	− 0,4	0,9	0,2	2,4	0,2	0,9	4.3
9	− 5,0	− 2,6	− 2,6	− 3,4	− 4,2	− 2,2	− 3,2	− 3,2	− 4,6	− 2,4	− 3,0	− 3,3	0.0
10	− 0,6	1,2	0,0	0,2	− 2,6	1,2	− 0,2	− 0,5	− 3,4	0,4	− 0,2	− 1,1	0.0
11	− 1,4	− 0,8	− 1,4	− 1,2	− 1,2	− 0,4	− 1,2	− 0,9	− 1,0	0,8	− 1,2	− 1,0	0.0
12	− 2,2	− 1,6	− 2,4	− 2,1	− 2,0	− 1,0	− 2,0	− 1,7	− 2,0	− 1,4	− 2,2	− 1,9	0.0
13	− 3,6	− 2,0	− 4,4	− 3,3	− 3,2	− 2,2	− 4,2	− 3,2	− 3,0	− 2,4	− 4,2	− 3,2	0.0
14	− 5,6	− 4,6	− 4,4	− 4,9	− 5,4	− 4,8	− 4,2	− 4,8	− 5,6	− 4,8	− 4,4	− 4,9	0.0
15	− 4,6	− 2,6	− 4,4	− 3,9	− 4,4	− 3,8	− 4,4	− 4,2	− 4,4	− 3,8	− 4,4	− 4,2	0.0
16	− 5,0	− 4,0	− 5,4	− 4,8	− 5,0	− 3,4	− 6,6	− 5,0	− 5,0	− 3,4	− 6,6	− 5,0	1.2
17	− 6,4	− 4,4	− 5,0	− 5,3	− 6,2	− 4,0	− 5,2	− 5,1	− 4,6	− 4,2	− 5,0	− 4,6	0.0
18	− 5,4	− 5,0	− 5,8	− 5,4	− 5,4	− 4,4	− 5,6	− 5,1	− 5,4	− 4,6	− 5,6	− 5,2	0.0
19	− 5,4	− 2,4	− 3,0	− 3,6	− 5,4	− 2,4	− 3,0	− 3,6	− 5,4	− 3,2	− 3,0	− 3,9	0.0
20	− 2,8	− 0,6	− 2,4	− 1,9	− 3,0	0,2	− 1,2	− 1,5	− 2,8	− 1,2	− 2,2	− 2,1	0.0
21	− 2,4	− 3,6	− 6,8	− 4,3	− 2,4	− 3,0	− 6,8	− 4,1	− 2,4	− 3,2	− 6,8	− 4,1	0.0
22	− 6,6	− 4,6	− 5,8	− 5,7	− 6,4	− 4,2	− 5,8	− 5,5	− 6,6	− 4,6	− 5,8	− 5,7	0.0
23	− 9,6	− 5,0	− 7,0	− 7,2	− 9,8	− 4,4	− 6,8	− 7,0	− 9,6	− 5,0	− 6,8	− 7,1	5.8
24	− 9,4	− 4,8	− 6,8	− 7,0	− 9,6	− 4,4	− 7,0	− 7,0	− 9,4	− 4,6	− 7,0	− 7,0	7.3
25	− 7,6	− 2,4	− 4,2	− 4,7	− 8,6	− 1,4	− 5,6	− 5,2	− 8,0	− 2,4	− 5,2	− 5,2	2.0
26	− 6,6	− 1,4	− 2,4	− 3,5	− 7,8	− 1,4	− 2,2	− 3,8	− 7,0	− 2,0	− 2,4	− 3,8	4.3
27	− 2,0	− 0,4	− 1,2	− 1,2	− 2,0	− 0,6	− 3,0	− 1,9	− 2,2	− 1,0	− 2,4	− 1,9	0.0
28	− 7,0	− 2,6	− 4,4	− 4,7	− 7,8	− 2,4	− 4,8	− 5,0	− 7,8	− 3,2	− 4,6	− 5,2	0.9
29	− 7,0	0,0	1,2	− 1,9	− 2,6	− 0,4	− 2,2	− 1,7	− 8,4	− 0,8	− 2,8	− 4,0	0.2
30	1,6	3,0	3,0	2,5	1,4	2,8	3,0	2,4	1,0	2,0	2,0	1,7	0.0
31	1,0	3,0	**4,4**	2,8	0,8	2,8	**4,0**	2,5	2,2	0,6	**3,6**	2,1	0.0
Mittel	− 4,9	− 2,4	− 3,6	− 3,6	− 4,9	− 2,3	− 3,8	− 3,7	*) −5,0	*) −2,8	*) −3,8	*) −3,9	38.6

*) Anmerkung. Die Mittelwerthe vom 8.—31. Januar für die Waldstation Fichten, welche erst mit dem 8. Januar in Funktion trat, wurden durch Interpolation auf das 31tägige Mittel reduzirt.

Digitized by Google

Lufttemperatur. **Adlisberg.** **Februar 1889.**

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	5,0	5,8	6,6	5,8	4,8	5,8	6,4	5,7	4,6	5,6	6,4	5,5	0,0
2	**8,0**	5,4	– 1,6	3,9	**7,4**	5,8	– 1,0	4,1	**7,4**	5,2	– 1,0	3,9	0,8
3	– 3,4	1,2	– 0,6	– 0,9	– 2,0	1,6	– 0,4	– 0,3	– 2,2	0,4	– 0,8	– 0,9	1,8
4	– 4,0	– 3,2	– 5,4	– 4,2	– 3,6	– 3,0	– 5,4	– 4,0	– 3,4	– 2,8	– 5,2	– 3,8	0,1
5	– 5,2	– 3,8	– 8,0	– 5,7	– 6,2	– 2,4	– 8,8	– 5,8	– 5,6	– 3,2	– 8,2	– 5,7	1,2
6	– 6,8	– 4,0	– 4,0	– 4,9	– 6,8	– 4,2	– 4,0	– 5,0	– 7,0	– 4,8	– 4,0	– 5,3	0,0
7	2,2	1,0	– 0,4	0,9	– 2,0	1,0	– 0,2	– 0,4	– 2,2	0,6	– 0,2	– 0,6	0,0
8	– 5,0	– 2,2	– 1,8	– 3,0	– 5,0	– 1,8	– 2,0	– 2,9	– 4,8	– 2,8	– 2,4	– 3,3	2,1
9	– 3,0	– 2,8	– 5,0	– 3,6	– 3,2	– 2,8	– 5,2	– 3,7	– 3,2	– 2,8	– 5,2	– 3,7	1,0
10	– 7,0	– 4,4	– 6,0	– 5,8	– 7,4	– 4,2	– 6,8	– 6,1	– 7,2	– 4,8	– 6,8	– 6,3	0,7
11	– 0,8	2,2	– 0,2	0,4	0,6	1,6	– 0,2	0,7	0,4	1,0	– 0,2	0,4	0,6
12	– 7,8	– 5,0	– 11,2	– 8,0	– 8,4	– 4,2	– 11,2	– 7,9	– 7,8	– 4,8	– 11,2	– 7,9	2,8
13	– 13,4	– 10,0	**– 13,6**	– 12,3	– 13,6	– 8,4	**– 14,8**	– 12,3	– 14,0	– 9,0	**– 14,4**	– 12,5	6,6
14	– 12,4	– 6,0	– 0,2	– 6,2	– 12,6	– 5,6	– 0,2	– 6,1	– 13,0	– 6,2	– 0,6	– 6,6	0,0
15	1,4	1,6	– 2,0	0,3	1,2	2,0	– 1,8	0,5	1,0	0,6	– 1,4	0,1	0,8
16	– 2,6	0,4	– 1,4	– 1,2	– 2,6	0,8	– 1,0	– 0,9	– 2,6	– 0,2	– 1,0	– 1,3	3,8
17	– 1,6	2,4	– 2,4	– 0,5	– 1,8	2,6	1,0	0,6	– 2,0	1,0	1,2	0,1	0,1
18	2,8	6,8	4,4	4,7	1,2	6,6	2,6	3,5	1,0	4,6	2,4	2,7	0,1
19	2,6	5,4	1,0	3,0	2,2	6,2	0,8	3,1	1,6	4,4	0,6	2,2	0,6
20	– 1,2	1,0	– 0,4	– 0,2	– 0,2	1,2	0,2	0,4	– 0,2	0,6	0,2	0,2	0,0
21	– 1,0	0,2	– 5,4	– 2,1	– 1,2	0,0	– 5,0	– 2,1	– 1,0	– 1,0	– 4,2	– 2,1	0,1
22	– 5,6	– 3,4	– 8,0	– 5,7	– 5,4	– 3,0	– 8,2	– 5,5	– 5,2	– 4,4	– 8,0	– 5,9	3,4
23	– 10,0	– 7,4	– 11,0	– 9,5	– 9,6	– 6,0	– 10,8	– 8,8	– 9,8	– 7,0	– 10,0	– 8,9	5,5
24	– 11,0	– 10,0	– 6,8	– 9,3	– 11,0	– 9,8	– 6,4	– 9,1	– 10,8	– 8,8	– 6,2	– 8,6	0,0
25	– 7,8	– 3,6	– 7,6	– 6,3	– 7,6	– 3,0	– 7,8	– 6,1	– 7,6	– 4,6	– 7,4	– 6,5	1,4
26	– 7,4	– 4,0	– 7,4	– 6,3	– 8,0	– 2,0	– 7,6	– 5,9	– 7,8	– 3,6	– 7,2	– 6,2	6,5
27	– 12,0	– 5,0	– 6,2	– 7,7	– 13,0	– 3,2	– 6,4	– 7,5	– 12,4	– 4,8	– 6,2	– 7,8	1,3
28	– 4,6	– 1,0	– 4,8	– 3,5	– 5,2	– 1,0	– 4,8	– 3,7	– 5,0	– 2,0	– 4,8	– 3,9	0,0
29													
30													
31													
Mittel	– 4,0	– 1,5	– 3,9	– 3,1	– 4,3	– 1,0	– 3,9	– 3,1	– 4,2	– 1,9	– 3,8	– 3,3	41,3

Anmerkung. Der Sonnenscheinautograph lieferte erst im Jahre 1890 regelmässige Daten. Diejenigen für 1889 resultiren aus den Aufzeichnungen des Instrumentes auf dem Physikgebäude in Zürich.

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. März 1889.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	− 5,0	− 0,8	− 4,2	− 3,3	− 5,4	− 1,0	− 4,4	− 3,6	− 5,2	− 2,2	− 4,2	− 3,9	0.1
2	− 5,6	0,0	− 4,0	− 3,2	− 5,6	− 0,2	− 3,6	− 3,1	− 5,4	− 1,2	− 3,4	− 3,3	1.7
3	− 5,4	− 2,8	− 5,0	− 4,4	− 6,0	− 2,0	− 2,8	− 3,6	− 5,6	− 2,6	− 5,4	− 4,5	6.7
4	− 7,4	− 3,4	− 3,8	− 4,9	− 7,6	− 0,2	− 5,0	− 4,3	− 7,6	− 1,0	− 4,6	− 4,4	5.1
5	− 7,0	0,0	− 4,2	− 3,7	− 8,6	0,8	− 5,2	− 43.	− 8,2	− 0,4	− 5,0	− 4,5	9.6
6	− 8,2	0,6	− 3,0	− 3,5	− 9,6	− 2,0	− 4,0	− 5,2	− 9,0	0,4	− 3,8	− 4,1	7.8
7	− 7,0	2,0	1,0	− 1,3	− 8,0	2,8	0,0	− 1,7	− 8,0	1,6	− 0,2	− 2,2	8.4
8	1,2	4,0	2,2	2,5	0,8	5,0	0,2	2,0	0,2	3,4	0,0	1,2	0.2
9	2,8	6,2	3,2	4,1	2,4	6,4	1,4	3.4	2,4	5,2	1.8	3,1	2.3
10	2,6	5,4	4,6	4,2	0,2	7,6	3.6	3,8	0,0	6,2	3,6	3.3	3.4
11	4,2	9,0	6,0	6,4	3,6	**11,2**	4,0	6.3	3,0	**9,2**	4,0	5.4	5.7
12	− 0,8	0,0	− 1,8	− 0.9	− 0,2	1,4	− 1.6	− 0,1	− 0,2	0,2	− 1,6	− 0,5	0.0
13	− 2,4	1,6	− 0,2	− 0,3	− 2,4	1,8	− 0,6	− 0,4	− 2,4	1,6	− 0,4	− 0.4	2.6
14	− 0,4	1,0	− 0,8	− 0,1	− 0,2	1,2	− 0,8	0,1	− 0,6	0,6	− 0,8	− 0,3	0.0
15	− 5,2	− 5,8	−10,0	− 7,0	− 5,2	− 3,4	−10,0	− 6,2	− 5,2	− 4,8	−10,0	− 6,7	2.2
16	**−13,0**	− 8,8	−10,8	−10,9	− 8,2	− 5,8	**−12,0**	− 8,7	− 8,2	− 7,2	**− 11,6**	− 9,0	9.5
17	− 9,0	− 4,0	− 2,8	− 5,3	− 9,0	− 3,6	− 2,4	− 5,0	− 9,0	− 4,2	− 3,0	− 5.4	0.0
18	− 3,4	4,6	2,0	1,1	− 4,6	8,0	0,0	1,1	− 4,4	5,2	0,0	0,3	6.8
19	4,0	**9,2**	5,4	6,2	2,2	10,2	4,6	5,7	2,6	8,6	4,6	5.3	5.0
20	3,0	4,2	1,0	2,7	2,0	6,0	1,0	3,0	1,6	4,6	1,0	2,4	0.6
21	1,4	8,2	3,4	4,3	1,0	10,2	2,8	4,7	0,8	8,2	3,0	4,0	6.9
22	1,6	3,0	− 0,6	1,3	1,4	3,0	− 0,6	1,3	1,2	2,6	− 0,6	1,1	0.0
23	− 2,4	− 0,8	− 1,4	− 1,5	− 2,0	− 0,2	− 1,6	− 1,3	− 2,0	− 0,6	− 1,4	− 1,3	1,2
24	− 2,6	3,6	2,0	1,0	− 3,2	7,0	0,4	1,4	− 3,6	4,8	0,6	0,6	10,3
25	3,0	7.4	3,8	4,7	2,4	8,2	3,0	4,5	2,4	7,0	3,2	4,2	0,1
26	0,8	1,4	0,2	0,8	0,8	2,0	0,2	1,0	0,8	1,4	0,0	0,7	0.0
27	− 0,4	3,0	0,0	0,9	− 0,4	4,0	0,0	1.2	− 0,6	1,6	− 0,2	0,3	0.2
28	− 0,6	0,6	− 2,8	− 0,9	0,0	1,8	− 2,2	− 0,1	− 0,4	0,8	− 2,0	− 0,5	0.1
29	− 2,6	3,8	1,8	1,0	− 2,2	5,2	0,2	1,1	− 2,4	3,4	0,6	0,5	0.8
30	1,6	2,8	3.4	2,6	1,6	3,6	2,2	2,5	1,6	2,8	2,4	2,3	0.0
31	3,8	7,8	5,4	5,7	3,4	8,0	4,0	5,1	3,2	7,6	4,0	4,9	1,1
Mittel	− 1,9	2,1	− 0,3	− 0,1	− 2,1	3,1	− 0,9	0,0	− 2,2	2,0	− 0,9	− 0,4	98.5

Digitized by Google

Lufttemperatur. **Adlisberg.** **April 1889.**

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	3,8	7,0	3,2	4,7	3,0	8,0	3,2	4,7	3,0	6,2	3,2	4,1	0,1
2	0,8	1,2	− 0,6	0,5	0,6	1,8	− 0,6	0,6	0,4	0,8	− 0,6	0,2	1,0
3	− 1,2	− 1,0	− 0,4	− 0,9	**− 1,0**	− 0,6	− 0,8	− 0,8	**− 1,6**	− 1,0	− 0,8	− 1,1	2,7
4	**− 1,4**	4,4	2,8	1,9	**− 1,0**	5,2	2,6	2,3	− 1,2	3,2	2,6	1,5	0,7
5	2,0	7,4	3,6	4,3	1,8	9,2	3,2	4,7	1,4	8,0	3,6	4,3	3,9
6	2,6	9,0	4,4	5,3	2,6	8,0	2,6	4,4	2,4	7,0	2,6	4,0	2,0
7	4,0	9,4	4,2	5,9	3,4	14,8	5,2	7,8	3,0	12,0	3,6	6,2	8,4
8	2,2	7,8	5,2	5,1	2,6	13,0	5,0	6,9	2,6	13,0	5,4	7,0	9,3
9	3,0	11,8	6,6	7,1	1,8	16,8	5,4	8,0	2,8	14,0	5,6	7,5	8,8
10	3,0	5,4	1,8	3,4	4,2	6,2	0,8	3,7	4,2	5,6	1,0	3,6	0,0
11	2,4	9,6	2,0	4,7	3,8	12,2	2,0	6,0	2,4	10,8	2,0	5,1	3,2
12	3,8	10,0	4,0	5,9	5,0	13,0	3,0	7,0	4,0	10,8	2,8	5,9	8,0
13	3,6	6,0	3,2	4,3	3,0	6,2	2,4	3,9	2,8	6,0	2,4	3,7	4,4
14	3,4	3,4	1,6	2,8	3,6	4,6	4,0	4,1	3,4	4,0	3,6	3,7	4,5
15	3,2	9,2	4,6	5,7	3,6	10,8	4,2	6,2	3,6	10,8	4,2	6,2	10,1
16	1,4	5,4	2,4	3,1	3,6	6,8	2,4	4,3	2,0	6,0	2,6	3,5	6,0
17	0,0	4,6	0,8	1,8	1,8	7,4	0,2	3,1	0,6	5,6	0,2	2,1	6,7
18	− 0,6	6,2	4,8	3,5	1,6	8,8	4,0	4,8	− 0,2	7,0	4,2	3,7	7,0
19	5,0	12,0	7,4	8,1	5,4	12,6	5,4	7,8	5,0	11,0	5,4	7,1	5,6
20	7,2	15,0	12,0	11,4	8,8	**20,0**	8,0	12,3	6,0	16,4	8,0	10,1	12,3
21	11,4	17,0	7,0	11,8	12,2	17,6	9,0	12,9	11,0	16,4	8,8	12,1	8,5
22	11,2	11,2	8,0	10,1	13,2	19,4	6,4	13,0	11,4	17,4	6,4	11,7	8,6
23	9,0	9,2	8,4	8,9	8,0	10,8	8,2	9,0	7,8	9,8	8,2	8,6	0,1
24	8,2	9,4	7,0	8,2	7,4	12,0	7,2	8,9	7,8	10,0	6,8	8,2	0,0
25	2,0	6,4	3,2	3,9	6,6	6,4	2,8	5,3	1,4	4,8	2,8	3,0	0,7
26	3,6	6,8	3,4	4,6	3,6	7,4	3,4	4,8	3,4	7,0	3,4	4,6	0,8
27	4,2	9,0	6,4	6,5	4,2	10,2	5,0	6,5	3,8	9,0	5,2	6,0	3,5
28	6,2	**18,0**	10,2	11,5	10,0	19,4	8,0	12,5	7,6	16,0	8,2	10,6	10,9
29	9,8	17,0	11,6	12,8	11,4	19,4	10,0	13,6	9,6	**17,6**	10,0	12,4	9,2
30	9,0	12,0	10,2	10,4	9,0	13,2	9,2	10,5	8,8	12,6	9,2	10,2	1,5
31													
Mittel	4,1	8,7	5,0	5,9	4,8	10,7	4,4	6,6	4,0	9,3	4,4	5,9	148,5

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. Mai 1889.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	8,0	16,8	13,8	12,9	9,0	18,4	13,4	13,6	8,4	17,2	13,4	13,0	8,9
2	9,0	8,6	**7,6**	8,4	9,6	9,2	**7,2**	8,7	9,4	9,0	**7,4**	8,6	0,0
3	8,0	14,2	11,4	11,2	9,4	16,6	11,2	12,4	8,6	15,2	11,2	11,7	4,1
4	12,6	19,0	14,4	15,3	13,4	23,4	12,0	16,3	11,4	20,0	12,0	14,5	12,0
5	15,0	19,0	13,0	15,7	16,4	21,2	10,8	16,1	14,4	19,8	10,8	15,0	9,3
6	12,6	14,8	10,2	12,5	12,8	15,6	10,4	12,9	12,0	14,6	10,2	12,3	1,1
7	10,0	15,8	11,2	12,3	9,6	13,2	10,0	10,9	9,4	10,6	10,0	10,0	6,6
8	12,4	17,2	11,4	13,7	12,2	19,0	11,2	14,1	11,2	19,0	10,2	13,5	3,9
9	11,8	16,2	15,4	14,5	12,4	20,4	14,4	15,7	11,8	18,8	14,0	14,9	6,7
10	12,8	15,0	9,8	12,5	12,8	15,6	9,8	12,7	12,2	15,0	9,6	12,3	0,0
11	**7,6**	11,2	8,0	8,9	7,6	12,4	7,6	9,2	**7,4**	11,4	**7,4**	8,7	1,4
12	8,8	15,4	13,4	12,5	9,0	17,6	11,4	12,7	8,2	16,4	11,4	12,0	12,7
13	14,0	19,2	16,0	16,4	12,2	20,6	15,0	15,9	11,0	19,6	14,4	15,0	10,5
14	13,4	16,2	13,2	14,3	12,6	16,2	12,2	13,7	12,2	15,6	12,4	13,4	0,5
15	13,8	18,0	11,8	14,5	13,0	16,6	11,2	13,6	12,4	16,0	11,2	13,2	0,2
16	12,4	15,0	11,2	12,9	12,2	14,4	11,2	12,6	12,0	14,0	11,0	12,3	0,6
17	11,6	16,8	13,2	13,9	11,4	15,2	13,0	13,2	11,4	14,2	12,8	12,8	0,3
18	12,8	13,4	9,8	12,0	12,6	12,8	9,8	11,7	12,4	12,6	9,8	11,6	0,0
19	8,8	10,8	8,6	9,4	8,6	10,0	8,4	9,0	8,4	9,6	8,4	8,8	0,0
20	9,2	9,2	8,0	8,8	9,2	9,0	8,8	9,0	9,2	9,0	7,8	8,7	0,1
21	8,4	12,2	11,0	10,5	8,2	10,4	10,4	9,7	8,2	10,4	10,2	9,6	0,1
22	11,6	16,4	16,0	14,7	11,2	17,6	13,8	14,2	11,0	16,6	13,8	13,8	6,7
23	14,0	20,4	15,0	16,5	12,8	21,4	11,4	15,2	12,4	20,8	11,4	14,9	8,1
24	17,4	22,6	15,6	18,5	15,4	21,0	13,6	16,7	14,0	20,4	13,4	15,9	12,3
25	17,4	21,4	15,4	18,1	14,8	21,8	13,4	16,7	14,4	21,0	13,8	16,4	11,7
26	16,8	21,8	15,0	17,9	16,0	21,8	14,0	17,3	15,8	21,4	13,8	17,0	11,6
27	14,8	19,0	14,4	16,1	13,4	16,4	13,4	14,4	13,2	16,2	13,4	14,3	1,2
28	13,4	13,4	11,4	12,7	12,6	12,4	11,0	12,0	12,6	12,4	11,0	12,0	0,5
29	10,0	12,4	12,4	11,6	9,6	11,8	11,2	10,9	9,6	11,8	11,2	10,9	2,4
30	14,0	18,4	15,8	16,1	13,4	18,0	15,2	15,5	12,4	17,2	15,2	14,9	11,0
31	14,6	**24,4**	18,2	19,1	14,4	**24,4**	17,0	18,6	14,2	**23,8**	17,0	18,3	14,0
Mittel	12,2	16,3	12,6	13,7	11,9	16,6	11,7	13,4	11,3	15,8	11,6	12,9	158,5

Digitized by Google

Lufttemperatur. **Adlisberg.** **Juni 1889.**

Tag	Freilandstation:				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	19,8	24,6	20,6	21,7	16,4	24,0	19,2	19,9	16,0	23,4	19,0	19,5	14,3
2	19,4	24,4	16,4	20,1	18,4	**24,4**	16,2	19,7	18,0	**23,6**	16,2	19,3	8,7
3	14,4	13,8	12,0	13,4	14,4	13,6	12,0	13,3	14,4	13,4	12,0	13,3	0,0
4	12,2	13,2	12,2	12,5	11,8	12,4	12,4	12,2	11,8	12,4	12,4	12,2	0,0
5	13,6	19,4	16,8	16,6	12,0	18,8	15,6	15,5	12,4	18,6	15,4	15,5	8,5
6	16,6	23,6	13,8	18,0	16,6	23,4	11,2	17,1	16,0	22,6	17,8	18,8	14,3
7	18,0	23,4	20,4	20,6	16,4	23,4	16,2	18,7	15,8	22,0	16,2	18,0	12,4
8	19,2	**25,2**	14,2	19,5	17,8	24,0	13,6	18,5	17,2	23,4	13,6	18,1	9,8
9	19,4	24,8	17,4	20,5	15,4	23,4	17,4	18,7	15,0	22,6	17,6	18,4	12,9
10	16,0	17,0	14,2	15,7	16,2	14,8	13,2	14,7	16,0	14,6	13,0	14,5	4,2
11	15,4	20,2	24,4	20,0	14,4	19,0	14,2	15,9	14,2	19,0	14,0	15,7	7,8
12	15,4	21,8	13,4	16,9	14,0	20,4	13,2	15,9	13,8	20,8	13,0	15,9	9,1
13	16,0	19,4	15,0	16,8	13,4	18,8	14,0	15,4	15,4	18,6	14,2	16,1	2,2
14	13,4	17,4	**11,2**	14,0	12,2	17,0	**11,0**	13,4	12,0	16,8	**11,0**	13,3	4,4
15	12,4	15,4	12,2	13,3	11,8	14,0	12,0	12,6	11,8	13,8	**11,0**	12,2	0,0
16	12,2	16,0	12,2	13,5	12,2	15,8	12,2	13,4	12,0	15,6	12,2	13,3	0,0
17	12,6	16,4	14,2	14,4	12,8	15,2	14,0	14,0	12,6	15,2	14,0	13,9	1,5
18	13,4	18,8	14,2	15,5	13,2	18,2	14,8	15,4	13,2	18,2	14,6	15,3	2,4
19	18,0	23,0	18,0	19,7	15,4	21,2	16,0	17,5	15,0	20,4	16,0	17,1	7,7
20	18,8	22,5	16,8	19,4	17,0	21,6	16,4	18,3	16,4	21,2	16,4	18,0	5,5
21	16,0	20,2	16,2	17,5	14,0	19,8	14,8	16,2	14,0	19,0	14,8	15,9	6,9
22	16,0	16,2	14,8	15,7	15,0	15,2	14,2	14,8	14,6	15,0	14,0	14,5	0,1
23	15,0	19,4	14,0	16,1	14,4	15,0	12,6	14,0	14,4	14,2	12,4	13,7	3,4
24	15,0	18,0	14,2	15,7	11,6	20,6	15,2	15,8	11,6	19,8	16,8	16,1	4,0
25	11,4	21,2	15,2	15,9	15,4	21,4	14,4	17,1	15,8	21,4	14,6	17,3	11,0
26	15,6	21,6	16,6	17,9	15,0	15,6	14,0	14,9	14,6	15,4	14,0	14,7	10,2
27	15,6	17,4	15,2	16,1	14,0	16,0	14,0	14,7	14,0	16,0	14,0	14,7	1,6
28	14,8	17,0	14,4	15,4	14,2	18,2	14,0	15,5	14,0	17,4	14,0	15,1	0,1
29	14,6	19,6	13,2	15,8	14,2	18,8	13,2	15,4	14,0	18,6	13,0	15,2	4,7
30	14,4	17,4	13,4	15,1	13,2	15,4	12,8	13,8	13,2	15,0	13,0	13,7	3,6
31													
Mittel	15,5	19,6	15,2	16,8	14,4	18,7	14,1	15,7	14,3	18,3	14,3	15,6	171,3

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. Juli 1889.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	17,0	19,0	13,6	16,5	14,4	18,2	13,4	15,3	14,0	18,0	13,6	15,2	2,8
2	13,4	18,0	13,6	15,0	13,2	17,2	13,4	14,6	13,0	17,0	13,4	14,5	7,5
3	12,0	18,6	15,0	15,2	12,0	16,6	14,2	14,3	11,8	18,2	14,2	14,7	12,3
4	14,2	20,8	17,6	17,5	14,6	20,6	14,6	16,6	14,4	20,2	14,6	16,4	14,0
5	18,0	19,6	15,8	17,8	15,4	17,8	14,6	15,9	15,0	17,4	14,4	15,6	6,6
6	15,2	15,6	12,6	14,5	13,0	16,0	11,4	13,5	12,8	15,8	14,4	14,3	9,0
7	15,2	20,6	16,4	17,4	12,4	20,0	14,2	15,5	12,0	19,8	14,2	15,3	13,0
8	18,6	21,4	16,6	18,9	14,8	21,0	15,0	16,9	14,4	20,6	15,0	16,7	13,2
9	19,8	24,0	21,2	21,7	16,0	23,2	13,8	17,7	15,6	22,4	18,6	18,9	13,4
10	20,6	26,6	22,6	23,3	17,6	24,4	19,8	20,6	17,2	23,6	19,8	20,2	11,7
11	24,2	27,2	20,0	23,8	20,4	**26,6**	18,2	21,7	20,0	25,0	18,0	21,0	13,4
12	24,0	**27,6**	22,8	24,8	19,4	26,2	20,0	21,9	19,2	**25,6**	20,0	21,6	13,4
13	21,6	25,4	17,8	21,6	19,2	23,6	17,0	19,9	19,0	23,4	17,0	19,8	3,8
14	14,4	12,8	12,4	13,2	14,2	13,4	10,8	12,8	14,0	13,2	10,8	12,7	2,8
15	13,2	17,0	13,0	14,4	12,0	15,6	12,2	13,3	12,2	15,4	12,2	13,3	6,1
16	13,2	19,2	13,0	15,1	13,2	17,6	12,4	14,4	13,4	17,0	12,6	14,3	1,8
17	15,2	20,8	12,2	16,1	13,8	19,4	13,2	15,5	13,6	19,0	13,2	15,3	4,8
18	11,8	15,8	13,0	13,5	11,6	16,6	10,2	12,8	11,4	16,6	10,2	12,7	12,1
19	11,2	20,0	13,4	14,9	11,6	19,0	13,8	14,8	11,2	18,6	13,8	14,5	7,6
20	11,8	16,2	14,6	14,2	12,0	15,0	13,0	13,3	12,2	14,8	13,0	13,3	6,3
21	17,0	22,4	16,0	18,5	13,4	20,8	16,4	16,9	13,0	20,6	16,4	16,7	8,4
22	15,0	18,4	16,0	16,5	14,0	13,0	14,0	13,7	14,0	12,4	14,0	13,5	6,9
23	13,0	17,0	16,0	15,3	12,4	15,0	11,4	12,9	12,4	14,6	11,4	12,8	0,3
24	13,2	13,2	12,0	12,8	12,0	13,0	11,0	12,0	11,8	13,0	11,0	11,9	5,5
25	14,4	20,2	16,2	16,9	12,2	20,0	15,8	16,0	11,6	19,0	15,8	15,5	13,8
26	17,4	13,8	11,4	14,2	15,4	13,6	10,6	13,2	15,4	13,6	10,8	13,3	7,9
27	10,4	13,6	**9,4**	11,1	10,2	11,6	9,5	10,4	10,2	11,6	**8,6**	10,1	0,6
28	**9,4**	13,6	10,2	11,1	**9,0**	11,2	10,0	10,1	9,0	10,0	10,0	9,7	3,5
29	11,0	16,8	13,0	13,6	10,2	14,2	11,2	11,9	10,0	14,2	11,2	11,8	7,1
30	16,0	19,4	16,0	17,1	11,4	19,0	13,0	14,5	11,0	19,0	13,0	14,3	13,8
31	17,8	21,0	18,2	19,0	13,4	21,0	15,6	16,7	13,0	20,0	15,0	16,0	13,3
Mittel	15,5	19,2	15,2	16,6	13,7	18,1	13,7	15,2	13,5	17,7	13,9	15,0	256,7

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. August 1889.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	20,8	**25,0**	21,2	22,3	15,0	**23,4**	19,0	19,1	14,6	**22,4**	18,8	18,6	12,7
2	21,8	17,4	16,2	18,5	18,6	17,2	15,4	17,1	18,4	17,2	15,4	17,0	4,7
3	16,8	20,6	17,2	18,2	15,4	18,6	14,8	16,3	15,2	19,4	14,8	16,5	11,7
4	20,0	22,4	18,0	20,1	16,4	22,0	16,2	18,2	15,8	21,0	16,4	17,7	12,9
5	15,8	21,2	16,0	17,7	15,2	18,4	15,2	16,3	14,8	18,4	15,2	16,1	5,1
6	17,0	19,6	15,4	17,3	15,4	18,2	14,2	15,9	15,2	18,0	14,4	15,9	6,9
7	14,6	18,4	14,8	15,9	13,0	17,2	12,8	14,3	13,0	17,0	12,8	14,3	6,1
8	17,8	19,4	16,6	17,9	13,4	19,0	13,2	15,2	13,2	18,4	13,6	15,1	12,6
9	14,2	20,0	16,4	16,9	13,6	18,2	14,0	15,3	13,4	17,6	14,2	15,1	8,9
10	14,2	18,8	16,4	16,5	13,2	17,4	16,2	15,6	15,2	17,2	16,2	16,2	6,4
11	13,8	16,8	12,2	14,3	13,4	15,8	12,0	13,7	13,2	15,6	12,0	13,6	5,1
12	13,0	15,0	12,0	13,3	11,4	14,4	11,4	12,4	11,4	14,0	11,4	12,3	3,8
13	13,2	13,0	10,0	12,1	10,6	11,8	9,4	10,6	10,6	11,6	9,0	10,4	5,5
14	10,0	12,6	10,8	11,1	9,0	11,2	9,8	10,0	9,0	11,2	9,8	10,0	2,5
15	11,6	14,6	13,6	13,3	10,4	14,0	12,4	12,3	10,4	13,6	12,6	12,2	2,3
16	13,0	12,6	14,8	13,5	13,0	15,6	14,0	14,2	12,6	16,0	13,8	14,1	4,5
17	16,0	21,2	18,6	18,6	14,0	20,8	16,0	16,9	13,6	20,4	16,0	16,7	10,9
18	20,4	21,4	19,2	20,3	17,8	18,6	17,2	17,9	17,2	18,4	17,0	17,5	6,7
19	17,8	24,8	18,4	20,3	16,8	23,0	15,8	18,5	16,4	22,0	16,0	18,1	9,1
20	13,8	19,6	15,0	16,1	13,0	19,0	14,0	15,3	12,8	18,8	14,0	15,2	8,3
21	12,8	19,4	16,4	16,2	12,4	18,8	15,0	15,4	12,4	14,4	15,0	13,9	3,4
22	13,6	13,4	10,6	12,5	12,8	11,8	9,2	11,3	12,6	11,8	9,4	11,3	0,2
23	11,0	14,2	11,0	12,1	10,6	13,4	9,8	11,3	10,4	13,0	9,8	11,1	3,8
24	**7,6**	13,4	8,4	9,8	**7,0**	11,4	7,6	8,7	**7,2**	10,0	8,0	8,4	1,8
25	10,0	12,4	8,4	10,3	8,6	12,0	8,6	9,7	8,4	11,6	8,6	9,5	7,4
26	9,2	11,8	9,4	10,1	9,0	10,6	9,0	9,5	9,0	10,4	8,8	9,4	5,4
27	9,4	12,4	9,2	10,3	9,0	10,6	8,6	9,4	9,0	10,6	9,6	9,7	2,5
28	9,4	15,2	10,8	11,8	9,0	15,6	9,0	11,2	8,4	14,6	9,2	10,7	11,5
29	11,2	18,8	15,8	15,3	9,4	18,4	14,4	14,1	9,4	17,6	14,2	13,7	12,2
30	13,6	20,6	18,8	17,7	12,2	20,2	17,0	16,5	11,8	19,2	17,0	16,0	12,1
31	16,6	22,6	19,0	19,4	15,2	22,0	16,4	17,9	14,8	21,2	16,4	17,5	12,0
Mittel	14,2	17,7	14,5	15,5	12,7	16,7	13,2	14,2	12,6	16,2	13,2	14,0	219,0

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. September 1889.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	18,4	**24,2**	18,8	20,5	16,0	**23,0**	17,0	18,7	16,0	**22,0**	17,2	18,4	9.7
2	17,0	23,6	19,4	20,0	15,0	22,4	18,2	18,5	15,2	21,8	18,2	18,4	9.7
3	18,0	21,4	17,0	18,8	16,4	21,0	16,6	18,0	16,0	20,8	16,4	17,7	5.9
4	14,0	17,6	13,6	15,1	13,6	15,4	13,0	14,0	13,8	15,0	13,0	13,9	0.0
5	13,4	16,6	13,2	14,4	13,2	14,4	12,8	13,5	13,0	14,4	12,8	13,4	0.0
6	12,8	17,4	13,0	14,4	12,4	15,0	13,0	13,5	12,2	14,6	13,0	13,3	8.1
7	11,4	14,6	11,8	12,6	11,6	14,0	11,0	12,2	11,4	13,8	11,0	12,1	3.2
8	11,4	18,4	15,4	15,1	11,0	18,0	13,8	14,3	11,0	17,6	14,0	14,2	3.7
9	13,4	17,8	13,2	14,8	13,0	16,6	12,0	13,9	12,8	16,6	11,6	13,7	8.2
10	11,2	17,8	13,2	14,1	11,4	16,6	12,6	13,5	11,0	16,2	12,4	13,2	10.6
11	10,6	17,2	14,6	14,1	10,6	17,2	13,4	13,7	10,4	17,0	13,2	13,5	10.0
12	12,6	19,6	16,8	16,3	12,0	19,4	15,2	15,2	12,0	18,6	15,4	15,3	4.7
13	16,0	21,4	16,6	18,0	15,2	20,0	13,8	16,3	14,8	18,8	14,0	15,9	8.8
14	14,4	17,4	11,2	14,3	13,4	16,8	11,6	13,9	13,4	16,6	11,6	13,9	6.6
15	8,0	17,8	5,6	10,5	8,2	16,6	5,0	9,9	8,2	16,4	6,0	10,2	2.0
16	2,4	6,6	3,0	4,0	2,2	9,2	3,2	4,9	1,4	9,0	3,2	4,5	11.3
17	**0,6**	9,2	8,6	6,1	**0,8**	9,4	8,4	6,2	**0,6**	8,4	8,0	5,7	10.8
18	1,6	9,8	4,2	5,2	1,6	10,2	4,2	5,3	1,6	10,0	4,2	5,3	10.0
19	1,0	10,0	8,4	6,5	1,4	11,6	7,0	6,7	1,4	11,4	7,0	6,6	9.2
20	12,6	7,8	6,8	9,1	12,0	7,0	5,8	8,3	12,0	7,0	5,8	8,3	0.0
21	6,8	5,0	4,2	5,3	5,6	5,0	4,0	4,9	5,6	3,4	4,0	4,3	0.0
22	5,6	4,4	7,6	5,9	5,2	4,6	7,4	5,7	5,2	4,4	7,2	5,6	0.0
23	6,8	10,0	7,2	8,0	7,0	8,2	7,0	7,4	6,8	8,2	7,0	7,3	0.0
24	5,6	11,4	11,6	9,5	5,8	10,0	8,8	8,2	5,6	9,6	8,8	8,0	0.4
25	11,8	12,4	6,2	10,1	10,4	12,4	4,0	8,9	11,0	12,0	3,6	8,9	2.5
26	4,2	8,6	6,0	6,3	4,0	8,6	4,2	5,6	3,6	8,6	4,4	5,5	9.7
27	5,6	13,2	10,8	9,9	4,6	12,8	10,6	9,3	4,0	12,2	10,0	8,7	10.7
28	8,4	16,0	10,8	11,7	8,2	15,6	10,4	11,4	8,0	14,6	10,2	10,9	6.4
29	6,4	8,2	5,0	6,5	6,0	7,8	4,6	6,1	6,0	7,6	4,4	6,0	0.8
30	4,6	9,0	6,0	6,5	4,4	7,0	5,4	5,6	4,6	6,6	5,4	5,5	0.4
31													
Mittel	9,6	14,1	10,7	11,5	9,1	13,5	9,8	10,8	9,0	13,1	9,8	10,6	170.0

Digitized by Google

Lufttemperatur. **Adlisberg.** **October 1889.**

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	3,6	7,8	5,2	5,5	4,8	7,6	6,2	6,2	3,8	7,4	6,4	5,9	1,0
2	4,8	6,4	5,0	5,4	4,4	8,0	4,6	5,7	4,4	8,0	4,6	5,7	0,0
3	5,4	9,0	5,4	6,6	4,0	9,4	4,0	5,8	4,0	9,4	4,2	5,9	3,5
4	6,0	11,4	6,8	8,1	2,2	8,2	5,2	5,2	2,2	8,2	5,2	5,2	8,5
5	7,0	12,8	10,2	10,0	6,0	12,4	9,2	9,2	5,8	12,2	9,4	9,1	5,9
6	9,4	12,4	10,0	10,6	9,0	12,0	10,4	10,5	8,8	11,4	10,4	10,2	0,7
7	8,8	11,8	11,2	10,6	9,0	11,0	10,0	10,0	9,0	11,0	10,8	10,3	0,5
8	8,0	12,2	7,8	9,3	7,4	10,0	7,0	8,1	7,6	10,6	7,0	8,4	0,0
9	8,0	10,8	7,8	8,9	8,2	10,0	7,6	8,6	8,0	9,6	7,4	8,3	0,3
10	6,8	4,0	3,8	4,9	7,6	4,0	3,2	4,9	6,8	4,0	3,2	4,7	0,0
11	3,6	9,0	7,0	6,5	3,0	8,4	6,0	5,8	3,0	5,0	6,2	4,7	4,9
12	3,4	10,0	1,8	5,1	2,4	8,4	**0,4**	3,7	2,4	8,0	**0,6**	3,7	3,5
13	3,8	10,0	4,0	5,9	3,6	9,2	3,8	5,5	3,6	9,0	3,8	5,5	0,0
14	2,0	5,4	3,6	3,7	2,0	4,2	3,2	3,1	2,0	4,0	3,4	3,1	0,0
15	**1,0**	7,2	4,0	4,1	1,2	7,0	3,8	4,0	1,2	6,8	3,6	3,9	0,6
16	4,0	7,2	3,8	5,0	3,4	7,4	3,4	4,7	3,2	7,0	3,2	4,5	5,9
17	5,6	8,0	6,2	6,6	4,8	7,8	6,2	6,3	4,6	7,4	6,2	6,1	0,0
18	4,8	9,0	4,8	6,2	4,4	8,0	4,6	5,7	4,4	7,8	4,8	5,7	5,8
19	4,2	9,6	4,6	6,1	4,0	9,4	4,0	5,7	4,2	8,8	4,0	5,7	2,0
20	1,8	9,0	6,4	5,7	2,2	8,2	5,2	5,2	2,0	8,0	5,4	5,1	1,6
21	4,6	9,0	7,0	6,9	4,2	8,8	7,0	6,7	4,2	8,2	7,0	6,5	0,1
22	6,2	11,0	7,0	8,1	5,4	11,0	6,0	7,5	5,8	10,8	6,0	7,5	2,0
23	7,0	11,0	8,2	8,7	6,8	10,6	7,2	8,2	6,6	10,2	7,4	8,1	5,2
24	7,0	12,8	8,4	9,4	5,4	13,4	6,4	8,4	5,4	12,8	6,8	8,3	8,1
25	7,0	9,0	8,0	8,0	7,0	8,6	7,4	7,7	6,6	8,0	7,4	7,3	0,0
26	5,0	7,0	6,0	6,0	5,0	7,2	6,0	6,1	5,0	7,4	6,0	6,1	0,0
27	5,6	8,0	6,2	6,6	5,6	7,0	6,2	6,3	5,6	6,8	6,2	6,2	0,0
28	7,2	10,6	8,4	8,7	7,0	11,6	6,4	8,3	7,0	10,0	6,8	7,9	2,5
29	8,0	9,0	9,0	8,7	7,8	8,6	8,8	8,4	7,6	9,0	8,8	8,5	0,0
30	8,0	**14,4**	8,6	10,3	7,6	**15,2**	7,4	10,1	7,4	**14,2**	7,4	9,7	6,3
31	8,0	7,6	7,0	7,5	7,2	7,8	6,0	7,0	7,2	7,6	6,0	6,9	0,0
Mittel	5,7	9,4	6,6	7,2	5,2	9,1	5,9	6,7	5,1	8,7	6,0	6,6	68,9

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. November 1889.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	5,0	8,0	4,2	5,7	4,3	8,6	3,0	5,3	4,6	8,0	3,2	5,3	0,0
2	4,4	6,0	4,0	4,8	3,4	6,0	3,4	4,3	3,2	5,6	3,6	4,1	0,2
3	2,2	8,0	5,0	5,1	0,2	7,8	7,6	5,2	0,6	7,8	7,6	5,3	8,8
4	5,6	**10,2**	5,4	7,1	5,4	**10,4**	4,0	6,6	5,4	**9,8**	4,2	6,5	1,8
5	3,6	8,0	6,6	6,1	2,6	8,5	5,8	5,6	3,0	8,0	6,2	5,7	1,7
6	5,8	7,6	6,2	6,5	6,0	7,6	6,0	6,5	6,0	7,0	6,2	6,4	0,0
7	4,0	6,4	4,0	4,8	4,2	7,6	3,8	5,2	4,4	6,6	3,8	4,9	2,7
8	4,0	5,4	3,8	4,4	3,6	4,8	3,0	3,8	3,8	4,8	3,2	3,9	1,0
9	2,2	7,4	5,8	5,1	2,2	7,6	6,0	5,3	2,2	6,0	6,0	4,7	0,1
10	6,4	8,0	7,0	7,1	6,4	7,4	6,0	6,8	6,4	7,0	6,0	6,5	0,0
11	6,4	10,0	3,6	6,7	5,8	9,0	4,0	6,3	5,8	8,8	3,8	6,1	4,3
12	1,0	2,0	1,6	1,5	1,2	2,8	1,4	1,8	1,2	2,0	1,6	1,6	0,0
13	2,4	5,4	1,4	3,1	2,4	5,2	0,0	2,5	2,4	5,0	0,4	2,6	4,8
14	0,6	1,8	0,8	1,1	0,4	2,2	0,8	1,1	0,6	2,2	0,8	1,2	0,0
15	0,2	2,2	0,6	1,0	0,0	2,2	0,4	0,9	0,2	1,4	0,4	0,7	0,0
16	0,0	2,4	0,0	0,8	0,0	2,2	0,0	0,7	0,0	1,4	0,0	0,5	0,0
17	- 0,8	0,0	**0,4**	- 0,1	- 0,6	0,6	0,6	0,2	- 0,6	0,0	0,6	0,0	0,0
18	1,4	2,4	0,0	1,3	1,4	3,4	0,0	1,6	1,4	1,8	0,4	1,2	0,0
19	0,8	2,0	- 1,2	0,5	0,6	1,0	- 1,2	0,1	0,4	0,8	- 1,4	- 0,1	0,0
20	- 1,6	1,0	- 1,6	- 0,7	- 1,6	1,8	- 1,4	- 0,4	- 2,6	- 1,6	- 2,4	- 2,2	0,0
21	- 2,6	- 1,0	- 2,6	- 2,1	3,0	- 1,0	- 2,4	- 2,1	- 2,6	0,4	0,2	- 0,7	0,0
22	- 2,6	1,0	- 0,2	- 0,6	- 2,8	1,0	0,4	- 0,5	- 2,6	0,4	0,2	- 0,7	0,0
23	- 4,4	1,2	- 2,4	- 1,9	- 4,0	1,0	- 2,2	- 1,7	- 3,8	0,4	- 2,2	- 1,9	0,0
24	- 3,8	0,0	- 0,4	- 1,4	- 4,0	0,4	- 2,2	- 1,9	- 3,6	- 0,2	- 2,0	- 1,9	0,0
25	- 0,4	5,4	6,2	3,7	- 2,0	4,4	6,0	2,8	- 1,8	3,8	6,0	2,7	1,0
26	0,8	2,2	1,0	1,3	0,6	2,0	0,4	1,0	0,6	2,0	0,6	1,1	0,5
27	0,6	- 0,4	- 3,2	- 1,0	0,4	0,0	- 3,0	- 0,9	0,6	- 0,2	- 3,0	- 0,9	0,0
28	- 4,4	- 3,4	- 3,4	- 3,7	4,4	- 2,4	- 3,4	- 3,4	- 4,2	- 3,2	- 3,4	- 3,6	0,0
29	- 3,0	- 2,6	- 3,8	- 3,1	- 2,4	- 2,4	- 2,4	- 2,4	- 3,0	- 2,4	- 2,6	- 2,7	2,0
30	- 3,4	- 2,4	- **5,0**	- 3,6	- 2,4	- 1,6	- **5,0**	- 3,0	- 2,4	- 2,4	- **4,8**	- 3,2	0,0
31													
Mittel	1,0	3,5	1,5	2,0	0,8	3,6	1,3	1,9	0,9	3,0	1,4	1,8	29,5

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. Dezember 1889.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer Stunden
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	
1	− 7,0	− 5,6	− 6,0	− 6,2	− 7,0	− 4,6	− 6,0	− 5,9	− 6,8	− 4,8	− 5,8	− 5,8	2,1
2	− 6,4	− 6,6	− 8,4	− 7,1	− 6,4	− 6,0	− 8,0	− 6,8	− 6,4	− 6,2	− 8,2	− 6,9	0,0
3	−10,0	− 8,4	− 7,2	− 8,5	− 9,6	− 8,0	− 7,0	− 8,2	− 9,8	− 8,0	− 7,0	− 8,3	5,7
4	− 7,4	− 5,4	− 5,6	− 6,1	− 7,2	− 4,8	− 5,6	− 5,9	− 7,0	− 5,8	− 5,6	− 6,1	0,0
5	− 5,4	− 4,6	− 5,0	− 5,0	− 5,6	− 4,6	− 5,4	− 5,2	− 5,6	− 4,8	− 5,2	− 5,2	0,0
6	− 6,0	− 6,4	− 6,2	− 6,2	− 6,0	− 6,2	− 7,0	− 6,4	− 6,0	− 6,2	− 7,0	− 6,4	0,0
7	− 7,6	− 5,6	− 7,4	− 6,9	− 7,6	− 5,6	− 7,4	− 6,9	− 7,4	− 6,0	− 7,4	− 6,9	0,0
8	− 8,0	− 7,6	− 8,8	− 8,1	− 8,2	− 7,8	− 9,8	− 8,6	− 8,0	− 8,0	−10,0	− 8,7	0,0
9	**−12,0**	− 6,2	− 6,6	− 8,3	**−13,0**	− 8,8	− 6,8	− 9,5	**−13,0**	− 8,2	− 6,8	− 9,3	2,4
10	− 3,6	− 1,6	0,8	− 1,5	− 3,8	− 1,2	0,2	− 1,6	− 3,8	− 0,6	0,2	− 1,4	0,1
11	2,8	1,6	0,6	1,7	0,4	1,4	0,4	0,7	0,4	1,4	0,6	0,8	0,2
12	0,0	− 0,2	− 1,8	− 0,7	0,2	0,6	− 1,8	0,3	0,0	0,0	− 1,8	− 0,6	0,0
13	− 2,2	− 1,4	− 2,4	− 2,0	− 2,6	− 0,6	− 2,6	− 1,9	− 2,6	− 1,0	− 2,4	− 2,0	0,0
14	− 3,2	− 2,4	− 3,2	− 2,9	− 3,6	− 2,2	− 3,0	− 2,9	− 3,4	− 2,0	− 3,0	− 2,8	0,0
15	− 4,4	− 2,6	− 3,4	− 3,5	− 4,6	− 2,4	− 3,4	− 3,5	− 4,4	− 2,6	− 3,2	− 3,4	0,0
16	− 3,8	− 1,8	− 5,0	− 3,5	− 4,8	− 2,0	− 4,8	− 3,9	− 4,6	− 1,8	− 4,6	− 3,7	0,0
17	− 5,8	− 4,6	− 8,0	− 6,1	− 5,8	− 4,0	− 8,0	− 5,9	− 5,8	− 4,6	− 8,2	− 6,2	1,6
18	− 7,6	− 5,6	− 9,0	− 7,4	− 8,0	− 5,4	− 9,0	− 7,5	− 8,0	− 6,0	− 9,0	− 7,7	0,0
19	− 9,0	− 5,0	− 7,0	− 7,0	− 8,6	− 5,0	− 6,4	− 6,7	− 8,6	− 5,4	− 6,4	− 6,8	0,0
20	− 7,6	− 1,4	− 2,0	− 3,7	− 7,8	− 1,2	− 3,0	− 4,0	− 7,6	− 2,0	− 3,0	− 4,2	0,7
21	− 3,0	− 0,8	− 3,0	− 2,3	− 4,0	− 1,0	− 5,0	− 3,3	− 3,8	− 1,4	− 4,4	− 3,2	0,0
22	− 4,4	1,6	2,0	− 0,3	− 4,6	1,2	1,0	− 0,8	− 4,6	0,6	0,0	− 1,3	0,0
23	3,4	**4,4**	3,0	3,6	3,0	**4,4**	2,4	3,3	3,4	**4,0**	2,4	3,3	1,5
24	0,2	3,4	3,0	2,2	0,2	3,4	2,4	1,9	0,0	3,0	2,4	1,8	2,1
25	0,6	0,2	− 0,2	0,2	0,2	0,4	− 0,4	0,1	0,0	0,2	− 0,2	0,0	0,0
26	− 0,8	0,0	− 0,2	− 0,3	− 0,6	0,4	0,0	− 0,1	− 0,6	0,2	− 0,4	− 0,3	0,3
27	− 3,6	− 5,6	− 5,6	− 4,9	− 3,8	− 4,6	− 5,6	− 4,7	− 3,2	− 4,8	− 5,4	− 4,5	0,0
28	− 5,8	− 4,6	− 5,2	− 5,2	− 5,6	− 3,8	− 5,0	− 4,8	− 5,6	− 4,4	− 5,2	− 5,1	0,0
29	− 5,8	− 3,8	− 5,4	− 5,0	− 5,8	− 3,8	− 5,2	− 4,9	− 5,6	− 4,2	− 5,2	− 5,0	0,0
30	− 6,6	− 4,0	− 4,4	− 5,0	− 6,6	− 3,8	− 4,2	− 4,9	− 6,6	− 3,8	− 3,8	− 4,7	0,0
31	− 3,8	− 3,0	− 4,4	− 3,7	− 4,0	− 2,2	− 4,4	− 3,5	− 3,8	− 2,8	− 4,4	− 3,7	0,0
Mittel	− 4,6	− 3,0	− 3,9	− 3,8	− 4,9	− 2,8	− 4,1	− 3,9	− 4,9	− 3,1	− 4,1	− 4,0	16,7

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. Januar 1890.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	− 5,6	− 4,6	− 5,2	− 5,1	− 5,4	− 4,0	− 5,0	− 4,8	− 5,4	− 4,2	− 5,0	− 4,9	0.0
2	− 5,2	− 3,2	− 4,2	− 4,2	− 5,0	− 2,0	− 4,2	− 3,7	− 5,0	− 5,0	− 4,2	− 4,7	0.0
3	− 5,4	− 1,6	− 2,2	− 3,1	− 5,4	− 1,2	− 2,4	− 3,0	− 5,4	− 1,6	− 2,2	− 3,1	0.0
4	− 1,8	2,2	0,0	0,1	− 1,4	1,4	− 1,2	− 0,4	− 1,0	1,0	− 1,0	− 0,3	3.0
5	0,6	5,4	1,2	2,4	− 1,8	3,0	0,6	0,6	− 1,4	2,8	0,6	0,7	4.5
6	2,4	6,2	2,4	3,7	1,2	5,4	0,8	2,5	1,0	4,8	1,4	2,4	6.1
7	− 0,6	4,2	0,6	1,4	− 1,6	3,4	− 1,0	0,3	1,0	3,2	− 0,6	1,2	5.6
8	− 0,6	3,8	1,0	1,4	2,6	2,6	0,2	1,8	− 1,8	2,2	0,4	0,3	5.8
9	0,4	3,2	0,0	1,2	− 1,0	3,6	− 1,8	0,3	0,0	3,6	− 1,2	0,8	5.0
10	0,2	2,0	2,0	1,4	− 0,4	1,2	1,6	0,8	0,4	1,0	− 1,0	0,1	0.0
11	2,0	3,0	0,8	1,9	1,4	2,6	0,4	1,5	1,2	2,0	0,6	1,3	0.0
12	0,6	3,0	2,0	1,9	0,2	2,6	1,6	1,5	0,2	2,8	1,8	1,6	0.0
13	− 1,0	3,2	1,2	1,1	− 1,0	2,6	0,4	0,7	− 0,8	2,0	0,6	0,6	0.0
14	0,6	3,8	1,0	1,8	0,2	2,8	0,0	1,0	0,2	1,8	0,2	0,7	4.6
15	− 1,0	5,2	− 0,6	1,2	− 1,4	4,0	− 1,0	0,5	− 1,0	4,0	− 0,8	0,7	5.6
16	− 2,2	− 1,0	− 2,0	− 1,7	− 2,0	− 0,8	− 2,0	− 1,6	− 2,2	− 1,4	− 2,0	− 1,9	0.0
17	− 3,6	− 2,8	− 4,4	− 3,6	− 3,6	− 2,0	− 5,0	− 3,5	− 3,4	− 2,8	− 4,4	− 3,5	0.0
18	− 6,8	1,6	0,0	− 1,7	− 6,6	0,2	− 0,2	− 2,2	− 6,4	0,2	− 0,2	− 2,1	5.7
19	2,6	4,2	0,2	2,3	1,0	4,0	0,4	1,8	1,4	4,0	0,2	1,9	0.6
20	4,8	4,8	0,2	3,3	3,8	4,8	0,4	3,0	4,0	4,8	0,6	3,1	0.0
21	0,2	1,0	0,0	0,4	0,2	1,0	− 1,0	0,1	0,0	1,0	− 1,0	0,0	1.8
22	0,0	2,0	3,0	1,7	0,2	2,0	2,0	1,3	0,0	1,8	1,8	1,2	0.0
23	6,4	9,0	4,0	6,5	6,2	8,6	2,4	5,7	6,2	8,4	2,4	5,7	0.0
24	1,4	3,2	2,0	2,2	1,2	3,4	2,4	2,3	1,2	3,0	2,4	2,2	1.0
25	2,4	7,6	6,0	5,3	2,2	7,8	5,8	5,3	2,4	7,2	5,6	5,1	0.0
26	6,0	5,4	4,8	5,4	5,8	4,8	3,6	4,7	5,8	4,8	3,8	4,8	1.0
27	5,0	7,0	2,4	4,8	4,8	7,2	3,4	5,1	4,8	7,0	3,6	5,1	0.0
28	3,0	6,6	4,0	4,5	2,4	7,0	1,4	3,6	3,0	6,8	2,2	4,0	4.1
29	3,0	6,2	− 2,0	2,4	1,2	5,6	− 1,8	1,7	1,2	5,8	− 2,0	1,7	0.0
30	− 6,2	− 3,2	− 8,2	− 5,9	− 6,8	− 3,2	− 7,8	− 5,9	− 6,4	− 3,2	− 8,0	− 5,9	7.7
31	− 5,2	− 2,8	− 4,4	− 4,1	− 5,2	− 2,4	− 4,2	− 3,9	− 5,2	− 2,2	− 4,2	− 3,9	0.0
Mittel	− 0,1	2,7	0,2	0,9	− 0,5	2,5	− 0,4	0,5	− 0,4	2,1	− 0,3	0,5	63.0

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. Februar 1890.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	– 9,8	5,8	– 9,2	– 4,4	– 9,8	– 5,6	–10,4	– 8,6	– 9,8	– 5,6	–10,0	– 8,5	6,5
2	–12,6	– 4,2	– 6,8	– 7,9	–12,2	– 4,8	– 6,8	– 7,9	–12,2	– 4,8	– 6,6	– 7,9	3,1
3	8,4	– 5,2	– 9,2	– 7,6	–10,8	– 5,0	– 9,0	– 8,3	–10,2	– 5,2	– 9,0	– 8,1	4,0
4	– 9,6	– 6,2	– 9,0	– 8,3	– 9,4	– 6,2	–11,2	– 8,9	– 9,6	– 7,2	–10,8	– 9,2	0,0
5	– 9,4	– 7,2	– 8,6	– 8,4	– 9,6	– 7,2	– 9,8	– 8,9	– 9,8	– 7,2	– 9,4	– 8,8	0,0
6	– 8,4	– 6,0	– 5,4	– 6,6	– 8,4	– 5,2	– 5,6	– 6,4	– 8,6	– 5,8	– 5,6	– 6,7	0,0
7	– 4,6	– 3,8	– 4,2	– 4,2	– 4,8	3,8	– 4,2	– 1,7	– 4,6	– 4,0	– 4,2	– 4,3	0,0
8	– 6,2	– 5,6	– 7,6	– 6,5	– 6,0	– 5,0	– 9,0	– 6,7	– 6,0	– 5,4	– 8,6	– 6,7	0,0
9	– 8,8	– 6,0	– 8,0	– 7,6	– 8,8	– 4,8	– 9,4	– 7,7	– 8,8	– 5,4	– 9,2	– 7,8	1,4
10	–12,0	– 6,2	– 6,0	– 8,1	–12,0	– 5,4	– 6,2	– 7,9	–11,6	– 6,2	– 6,2	– 8,0	1,6
11	– 6,0	– 0,4	– 4,6	– 3,7	– 6,2	– 0,2	– 5,0	– 3,8	– 6,2	– 0,4	– 4,8	– 3,8	0,7
12	– 9,2	– 3,6	– 4,2	– 5,7	– 9,2	– 3,4	– 6,4	– 6,3	– 9,0	– 3,2	– 6,4	– 6,2	7,6
13	– 6,0	– 1,2	– 2,0	– 3,1	– 5,8	– 1,2	– 1,8	– 2,9	– 5,4	– 0,8	– 2,0	– 2,7	2,1
14	– 1,4	2,6	0,2	0,5	– 1,8	3,0	– 1,2	0,0	– 1,8	3,0	– 2,0	0,3	6,0
15	– 2,6	1,8	0,0	– 0,3	– 3,0	2,0	0,0	– 0,3	– 3,0	1,2	0,0	– 0,6	0,0
16	0,0	2,4	2,2	1,5	0,0	3,7	– 2,2	0,5	0,2	2,0	2,2	1,5	3,6
17	– 2,0	0,6	– 1,2	– 0,9	– 2,0	1,4	– 1,2	– 0,6	– 2,0	0,8	– 1,2	– 0,8	2,9
18	– 2,2	– 0,1	– 2,0	– 1,4	– 2,2	– 0,0	– 1,6	– 1,3	– 2,2	– 0,8	– 1,8	– 1,6	0,0
19	– 3,0	– 2,6	– 2,4	– 2,7	– 3,0	– 1,6	– 2,4	– 2,3	– 3,0	1,0	– 2,4	– 1,5	0,0
20	– 4,0	0,9	– 2,4	– 1,8	– 3,8	0,2	– 3,4	– 2,3	– 3,6	0,5	– 3,4	– 2,2	3,4
21	– 4,0	3,6	0,2	– 0,1	– 4,2	5,0	– 1,0	– 0,1	– 4,0	4,0	– 0,6	– 0,2	7,7
22	– 1,0	– 0,8	– 2,2	– 1,3	– 1,2	– 1,0	– 2,2	– 1,5	– 1,0	– 1,4	– 2,2	– 1,5	3,3
23	– 4,0	– 4,4	– 4,4	– 4,3	– 4,2	– 4,4	– 4,4	– 4,3	– 4,0	– 4,4	– 4,2	– 4,2	0,0
24	– 4,8	– 3,0	– 5,0	– 4,3	– 4,6	– 2,0	– 5,0	– 3,9	– 4,6	– 2,6	– 5,0	– 4,1	0,0
25	– 6,2	– 2,4	– 4,0	– 4,2	– 6,0	– 1,8	– 6,0	– 4,6	– 6,0	– 1,8	– 4,0	– 3,9	0,7
26	– 5,8	2,4	0,0	– 1,1	– 6,2	4,8	– 1,4	– 0,9	– 6,0	3,0	– 1,2	– 1,4	7,8
27	– 3,6	– 2,4	– 7,6	– 4,5	– 3,6	– 0,6	– 8,2	– 4,1	– 3,6	– 1,6	– 7,6	– 4,3	0,6
28	– 7,2	– 5,2	– 7,0	– 6,5	– 7,4	– 3,0	– 9,3	– 6,6	– 7,2	– 4,2	– 9,1	– 6,8	3,0
29													
30													
31													
Mittel	– 5,8	– 2,0	– 4,3	– 4,0	– 5,9	– 1,6	– 5,2	– 4,2	– 5,8	– 2,2	– 4,8	– 4,3	66,0

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. März 1890.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	−13,0	− 7,4	−11,2	−10,5	−14,4	− 6,0	−11,6	−10,7	−14,0	− 6,4	−11,4	−10,6	9.1
2	−14,2	− 9,0	−10,8	−11,3	−15,4	− 8,2	−10,2	−11,3	−15,2	− 8,6	−11,0	−11,6	2.4
3	−12,8	− 8,4	−10,6	−10,6	−12,6	− 7,0	−11,0	−10,2	−12,6	− 8,0	−10,8	−10,5	3.3
4	−13,4	− 5,6	− 7,4	− 8,8	−14,0	− 4,4	− 9,0	− 9,1	−13,6	− 4,6	− 8,0	− 8,7	6.5
5	− 9,8	− 6,2	5,4	− 7,1	−11,0	− 6,0	− 5,4	− 7,5	−10,8	− 6,4	− 5,4	− 7,5	1.1
6	− 3,6	− 1,6	0,4	− 1,6	− 3,8	− 1,6	0,4	− 1,7	− 3,8	− 1,4	0,2	− 1,7	0.0
7	2,0	5,0	1,8	2,9	1,2	7,0	0,2	2,8	1,4	5,4	0,6	2,5	4.0
8	1,2	7,6	1,6	3,5	0,6	10,8	0,6	4,0	0,8	8,0	1,0	3,3	5.3
9	1,4	7,2	− 0,8	2,6	1,2	7,4	− 0,6	2,7	1,2	6,8	− 0,6	2,5	2.0
10	− 3,6	− 0,6	− 2,6	− 2,3	4,2	2,0	− 2,8	− 1,7	− 4,0	0,4	− 2,8	− 2,1	8.8
11	− 1,2	6,0	3,3	2,7	− 1,8	7,0	2,3	2,5	− 2,0	5,2	2,3	1,8	2.0
12	1,6	9,4	4,6	5,2	1,2	11,0	4,6	5,6	1,2	9,4	4,4	5,0	8.9
13	3,0	8,2	5,0	5,4	2,8	11,4	3,2	5,8	2,6	8,6	3,6	4,9	5.2
14	3,8	11,4	7,0	7,4	2,6	13,8	5,0	7,1	2,4	12,0	5,0	6,5	8.0
15	5,8	12,4	8,0	8,7	3,4	14,0	7,0	8,1	4,4	12,4	6,8	7,9	4.8
16	4,6	14,4	9,0	9,3	3,6	14,4	6,8	8,3	3,6	13,6	7,0	8,1	2.1
17	6,4	6,4	3,4	5,4	5,2	8,4	3,4	5,7	5,0	7,2	3,2	5,1	0.2
18	3,0	11,0	6,1	6,7	3,0	12,0	4,0	6,3	2,8	10,2	4,1	5.7	1.3
19	2,0	7,6	3,2	4,3	2,0	8,4	2,2	4,2	2,0	7,0	2,6	3,9	3.0
20	2,4	2,4	1,6	2,1	1,8	2,4	1,4	1,9	1,8	2,2	1,4	1,8	0.0
21	2,2	6,8	3,0	4,0	1,6	11,0	1,0	4,5	1,4	7,6	1,4	3,5	3.8
22	3,0	2,8	2,0	2,6	2,6	3,4	1,4	2,5	2,4	3,0	1,6	2,3	1.0
23	1,8	8,6	6,0	5,5	0,2	11,2	5,0	5,5	0,4	9,4	5,0	4,9	6.2
24	4,0	10,0	7,6	7,2	3,6	11,6	6,2	7,1	3,6	10,4	6,4	6,8	1.7
25	6,8	9,0	4,4	6,7	6,0	9,2	4,6	6,6	6,0	8,4	4,4	6,3	0.0
26	4,2	9,4	5,4	6,3	3,8	8,0	3,6	5,1	3,6	7,0	4,0	4,9	2.3
27	3,0	13,0	9,6	8,5	3,0	15,4	7,0	8,5	3,1	14,2	7,4	8,2	10.9
28	7,4	17,0	12,2	12,2	7,4	20,8	10,0	12,7	6,4	17,8	10,4	11,5	10.7
29	13,4	18,8	13,8	15,3	6,2	20,8	11,0	12,7	6,4	18,8	11,4	12,2	11.3
30	9,0	17,8	13,4	13,4	7,0	22,0	10,0	13,0	6,8	19,0	10,4	12,1	10.9
31	6,6	13,6	7,6	9,3	6,6	17,0	7,0	10,2	6,4	14,8	7,4	9,5	9.9
Mittel	0,9	6,4	2,9	3,4	− 0,0	8,0	1,9	3,3	0,0	6,6	2,0	2,9	147.3

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. April 1890.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	2,2	13,6	8,2	8,0	2,0	14,6	9,0	8,5	2,4	13,2	8,4	8,0	11,1
2	1,0	11,4	7,4	6,6	1,2	14,4	7,0	7,5	1,6	12,2	7,0	6,9	10,4
3	1,2	11,2	5,0	5,8	1,4	9,8	4,6	5,3	1,2	10,0	4,8	5,3	4,5
4	2,4	9,2	4,5	5,4	2,0	13,2	4,0	6,4	2,0	10,4	4,0	5,5	4,6
5	5,6	11,6	6,0	7,7	5,8	14,2	5,6	8,5	4,4	12,0	5,6	7,3	6,8
6	4,6	11,8	8,0	8,1	3,0	16,4	5,4	8,3	3,0	12,8	5,8	7,2	10,0
7	17,4	14,0	6,4	12,9	6,6	16,4	5,0	9,3	6,4	14,0	5,4	8,6	7,6
8	0,8	1,4	0,4	0,9	1,8	1,4	0,0	1,1	1,8	1,6	0,0	1,1	0,0
9	0,0	3,0	0,6	1,2	0,0	4,2	0,0	1,4	− 0,2	3,6	0,2	1,2	1,5
10	0,0	3,4	1,2	1,5	0,0	6,6	0,4	2,3	− 0,4	4,2	− 0,4	1,1	1,0
11	− 0,8	2,0	0,6	0,6	− 0,4	2,8	0,0	0,8	− 0,4	2,6	0,2	0,8	0,0
12	0,2	0,6	0,2	0,3	0,6	1,0	0,0	0,5	0,2	0,6	− 0,2	0,2	0,4
13	− 0,6	4,6	2,4	2,1	0,4	6,2	1,0	2,5	− 0,8	4,2	1,4	1,6	4,4
14	3,0	14,0	10,8	9,3	5,0	17,8	10,6	11,1	3,4	15,0	10,4	9,6	10,0
15	9,4	17,6	11,6	12,9	9,4	19,0	11,2	13,2	9,2	17,4	11,4	12,7	4,4
16	6,4	13,0	10,6	10,0	5,6	18,0	10,0	11,2	5,6	14,4	10,2	10,1	7,5
17	7,4	14,0	9,4	10,3	8,2	16,4	8,4	11,0	7,4	14,8	8,6	10,3	4,3
18	6,6	13,0	7,0	8,9	9,8	17,4	7,0	11,4	6,0	14,0	7,0	9,0	7,9
19	5,0	10,0	8,0	7,7	4,8	12,0	7,0	7,9	4,6	9,6	7,4	7,2	1,9
20	7,6	9,4	6,0	7,7	7,4	11,0	5,6	8,0	6,8	10,0	6,0	7,6	2,3
21	4,2	8,4	6,8	6,5	4,2	10,4	5,2	6,6	4,0	9,2	5,6	6,3	1,8
22	6,2	15,2	10,0	10,5	9,0	18,4	9,6	12,3	6,0	15,4	9,8	10,4	7,4
23	9,0	10,8	6,8	8,9	8,6	11,4	6,4	8,8	8,4	11,0	6,4	8,6	3,6
24	5,4	8,8	8,4	7,5	4,8	8,4	8,9	7,4	4,6	8,4	8,0	7,0	0,5
25	9,6	13,6	4,0	9,0	9,2	14,4	13,4	12,3	9,0	14,6	3,4	9,0	1,4
26	4,6	7,8	2,2	4,9	4,4	8,8	1,2	4,8	4,2	7,4	1,2	4,3	3,0
27	9,2	9,4	5,6	8,1	2,8	13,4	5,0	7,1	2,0	10,8	5,4	6,1	10,6
28	11,2	10,0	4,0	8,4	6,6	13,4	4,0	8,0	4,8	11,4	4,0	6,7	5,6
29	4,4	9,4	7,6	7,1	4,0	11,4	7,0	7,5	3,8	9,8	7,0	6,9	5,7
30	5,6	14,0	10,0	9,9	7,8	18,0	9,8	11,9	6,6	15,6	10,0	10,7	10,1
31													
Mittel	5,0	9,9	6,0	7,0	4,4	12,0	5,7	7,4	4,2	10,3	5,5	6,7	150,3

Digitized by Google

Lufttemperatur. **Adlisberg.** **Mai 1890.**

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	6,0	13,4	9,6	9,7	6,6	16,0	8,4	10,3	6,0	14,6	9,0	9,9	4.0
2	6,6	13,0	7,4	9,0	6,4	14,0	7,2	9,2	6,4	11,8	7,2	8,5	4.0
3	7,4	13,2	8,6	9,7	7,0	14,4	6,6	9,3	7,0	12,6	6,8	8,8	4.8
4	11,0	15,8	10,6	12,5	11,0	20,4	10,2	13,9	9,2	8,0	9,8	9,0	11,8
5	7,0	12,6	8,0	9,2	7,0	4,0	6,0	5,7	7,2	12,0	6,0	8,4	3.5
6	10,4	15,4	13,0	12,9	8,4	17,8	12,0	12,7	7,2	15,8	12,0	11,7	11.9
7	11,0	18,0	14,4	14,5	13,8	20,8	13,6	16,1	12.0	19,0	13,6	14,9	11.1
8	11,0	10,2	9,0	10,1	11,2	10,8	9,0	10,3	10,6	10,4	9,0	10,0	0.6
9	12,4	17,0	13,6	14.3	12,8	20,0	12,4	15,1	11,2	18,0	12,2	13,8	5.0
10	12,0	17,6	17,4	15,7	13,8	19,0	18,0	16,9	12,4	18,0	17,8	16,1	9.9
11	11,6	15,6	14,0	13,7	11,0	16,2	13,0	13,4	10,6	15,4	13,0	13,0	2.0
12	17,0	22,4	17,0	18,8	16,0	22,4	17,0	18,5	15,2	22,0	17,0	18,1	7.3
13	14,8	9,4	7,0	10,4	13,6	8,2	6,8	9,5	13,0	8,0	7,0	9,3	0.2
14	7,0	12,0	9,2	9,4	6,6	11,0	11,4	9,7	6,6	11,2	11,2	9,7	1.8
15	13,4	19,0	12,0	14,8	10,8	16,8	9,4	12,3	9,8	15,4	9,4	11,5	11,2
16	19,4	19,4	16,6	18,5	10,2	21,4	14,0	15,2	9,4	22,2	14,2	15,3	12,4
17	16,0	20,4	15,6	17,3	14,4	22,0	15,0	17,1	13,4	20,4	15,2	16,3	13.0
18	15,6	21,4	12,2	16,4	13,0	22,0	10,4	15,1	12,6	20,4	10,4	14,5	10.5
19	15,4	21,0	15,0	17,1	12,0	22,0	13,4	15,8	11,6	20,6	13,4	15,2	12.4
20	14,4	20,8	11,8	15,7	15,0	18,8	12,0	15,3	14,2	21,2	12,0	15,8	12,2
21	9,6	13,8	11,8	11,7	9,4	13,4	11,2	11,3	9,6	13,0	11,2	11,3	0.0
22	12,4	13,6	14,0	13,3	11,6	17,2	13,4	14,1	11,4	16,6	13,4	13,8	8.0
23	14,2	21,6	17,0	17,6	13,6	20,0	15,0	16,2	13,4	20,2	15,0	16,2	8.9
24	13,4	20,6	17,0	17,0	14,0	21,0	16,6	17,2	13,6	20,6	15,8	16,7	12.2
25	15,2	21,4	16,8	17,8	14,4	22,0	15,0	17,1	14,0	20,8	15,2	16,7	9.9
26	14,4	17,2	16,0	15,9	12,2	18,0	16,4	15,5	12,2	16,4	15,8	14,8	4.3
27	8,8	11,6	9,2	9,9	8,4	10,2	9,2	9,3	8,4	10,2	9,4	9,3	0.4
28	8,2	10,6	7,4	8,7	8,2	9,4	7,4	8,3	8,2	9,4	7,4	8,3	0.0
29	6,0	10,4	9,0	8,5	5,6	9,4	8,2	7,7	5,6	9,4	8,2	7,7	0.4
30	11,0	16,2	13,4	13,5	9,6	15,2	12,0	12,3	8,8	14,8	12,0	11,9	12,3
31	14,0	13,6	10,6	12,7	12,4	13,0	10,0	11,8	12,2	12,6	10,4	11,7	1.1
Mittel	11,8	16,1	12,4	13,4	11,0	16,4	11,6	13,0	10,4	15,5	11,6	12,5	207.7

Digitized by Google

Lufttemperatur. **Adlisberg.** **Juni 1890.**

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	9,0	14,0	9,4	10,8	9,0	3,0	9,4	7,1	9,0	13,0	9,4	10,5	0,4
2	8,4	14,0	10,0	10,8	8,6	14,2	8,6	10,5	8,0	13,4	8,8	10,1	5,4
3	12,6	17,4	15,8	15,3	13,6	18,2	13,2	15,0	13,0	17,2	13,0	14,4	12,9
4	18,2	22,0	17,8	19,3	14,2	22,0	16,4	17,5	13,6	20,8	16,4	16,9	11,6
5	15,4	21,6	15,6	17,5	13,2	21,6	14,4	16,4	13,0	20,4	14,4	15,9	7,8
6	14,4	21,2	14,6	16,7	12,8	20,4	13,8	15,7	12,6	19,6	14,0	15,4	7,6
7	12,2	14,4	9,4	12,0	11,4	12,6	8,6	10,9	11,2	13,0	8,6	10,9	2,5
8	7,6	13,6	9,4	10,2	7,2	13,6	8,0	9,6	7,2	13,0	8,0	9,4	7,2
9	7,6	15,4	13,2	12,1	7,4	16,0	11,0	11,5	7,2	15,0	11,0	11,1	8,1
10	12,4	20,0	17,4	16,6	11,8	20,4	15,0	15,7	11,2	19,4	14,6	15,1	13,3
11	11,4	14,6	9,6	11,9	11,2	11,4	8,4	10,3	11,4	11,4	8,4	10,4	0,0
12	9,6	13,6	8,2	10,5	7,4	12,6	7,2	9,1	7,4	12,2	7,2	8,9	4,7
13	9,4	12,6	9,8	10,6	8,2	10,2	8,4	8,9	7,0	10,2	8,4	8,5	1,3
14	10,4	13,8	9,4	11,2	9,2	12,4	9,0	10,2	9,0	12,0	9,2	10,1	1,4
15	7,2	10,6	9,0	8,9	7,4	9,0	7,4	7,9	7,4	9,0	7,4	7,9	0,3
16	8,4	14,0	10,0	10,8	8,2	14,0	8,6	10,3	8,4	13,4	8,6	10,1	13,5
17	11,8	18,2	14,2	14,7	10,4	17,8	13,0	13,7	10,0	17,0	12,8	13,3	10,4
18	11,4	13,6	11,6	12,2	11,4	12,0	10,4	11,3	11,4	12,0	10,6	11,3	0,1
19	13,0	17,6	14,0	14,9	11,4	16,4	13,0	13,6	11,6	16,0	13,0	13,5	1,8
20	14,4	18,8	15,4	16,2	13,0	19,0	13,2	15,1	12,4	18,0	13,4	14,6	11,5
21	16,0	23,6	16,0	18,5	14,6	21,2	15,6	17,1	14,0	20,2	15,8	16,7	11,5
22	17,8	15,2	14,4	15,8	14,6	14,4	13,4	14,1	14,8	14,0	13,2	14,0	4,3
23	13,2	14,2	13,4	13,6	12,4	13,6	12,4	12,8	12,0	13,2	12,4	12,5	2,6
24	15,2	21,4	15,6	17,4	13,6	20,0	12,8	15,5	13,0	18,6	13,2	14,9	11,5
25	17,2	21,8	17,6	18,9	15,0	21,4	18,0	18,1	14,6	20,2	18,4	17,7	11,6
26	18,4	25,4	21,0	21,6	16,0	24,4	19,0	19,8	15,4	23,6	19,0	19,3	13,6
27	16,6	23,0	16,8	18,8	15,0	21,0	15,8	17,3	15,2	20,6	15,8	17,2	3,6
28	15,6	15,4	15,0	15,3	15,0	14,0	14,4	14,5	14,6	14,0	14,4	14,3	0,0
29	10,8	11,4	8,6	10,3	11,0	11,0	7,0	9,7	11,0	10,8	7,0	9,6	0,0
30	10,0	15,4	10,0	11,8	9,4	14,4	9,8	11,2	9,4	13,8	10,0	11,1	6,0
31													
Mittel	12,5	16,9	13,1	14,2	11,5	15,7	11,8	13,0	11,2	15,5	11,9	12,9	186,5

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. Juli 1890.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	11,2	16,6	12,0	13,3	10,6	14,2	11,0	11,9	10,4	14,0	11,0	11,8	4.6
2	12,8	15,6	12,2	13,5	11,6	14,2	11,4	12,4	12,0	14,2	11,2	12,5	3,5
3	13,2	18,0	13,0	14,7	11,6	16,0	11,2	12,9	11,6	15,4	11,2	12,7	2.8
4	13,8	19,4	16,4	16,5	12,4	18,0	14,4	14,9	12,4	17,0	14,4	14,6	6,9
5	18,8	13,4	10,6	14,3	14,6	13,0	10,0	12,5	14,6	13,0	10,0	12,5	1.7
6	9,8	14,6	7,8	10,7	9,2	14,0	7,2	10,1	9,2	13,4	7,2	9,9	2.3
7	9,2	12,0	9,0	10,1	8,8	12,0	8,2	9,7	8,2	11,8	8,6	9,5	3,8
8	11,4	14,6	12,0	12,7	9,2	12,8	10,6	10,9	9,0	12,8	10,8	10,9	0,2
9	15,8	20,6	19,0	18,5	14,0	19,2	17,0	16,7	13,4	19,0	17,0	16,5	11.8
10	16,4	19,6	14,2	16,7	15,0	16,8	13,6	15,1	15,0	18,0	13,6	15,5	2,8
11	16,4	19,0	12,0	15,8	13,8	16,2	11,6	13,9	13,6	16,2	11,6	13,8	3.2
12	10,0	15,0	7,8	10,9	10,2	14,6	7,6	10,8	10,2	14,4	7,6	10,7	0.0
13	9,0	15,0	10,0	11,3	9,0	11,0	9,2	9,7	9,0	11,2	9,0	9,7	3.3
14	12,4	18,8	15,6	15,6	11,2	18,6	14,6	14,8	10,6	17,8	14,6	14,3	13.7
15	15,4	24,6	19,6	19,9	15,0	24,0	18,6	19,2	14,0	22,2	18,4	18,2	13.9
16	21,4	22,0	16,0	19,8	19,2	21,8	15,0	18,7	18,6	21,2	15,0	18,3	8.6
17	19,6	26,2	21,0	22,3	15,4	24,0	18,8	19,4	15,2	23,0	18,2	18,8	13.4
18	18,0	14,4	14,4	15,6	17,4	15,0	13,8	15,4	17,4	14,6	13,8	15.3	0.0
19	16,0	17,8	14,6	16,1	13,0	15,6	14,2	14,3	13,0	15,4	14,0	14,1	5.7
20	10,2	13,8	10,2	11,4	10,0	13,0	10,0	11,0	10,0	12,4	10,0	10,8	0.0
21	10,8	12,4	11,0	11,4	9,4	11,0	10,2	10,2	9,6	11,2	10,0	10,3	1.3
22	11,6	17,4	14,0	14,3	10,2	16,2	12,0	12,8	10,0	15,8	12,0	12,6	10.0
23	11,8	17,6	14,4	14,6	11,8	16,8	13,2	13,9	11,8	17,0	13,2	14,0	6.2
24	17,4	20,8	15,0	17,7	13,4	20,6	14,4	16,1	12,8	20,0	14,2	15,7	11.2
25	19,8	18,4	15,0	17,7	13,8	18,0	13,2	15,0	13,6	17,4	13,2	14,7	7.1
26	13,4	19,6	16,0	16,3	13,4	18,8	14,4	15,5	13,2	18,0	14,4	15,2	10.5
27	14,4	20,4	16,0	16,9	14,0	19,4	15,0	16,1	13,2	10,4	15,0	12,9	12.9
28	17,6	23,4	19,4	20,1	16,0	23,4	17,0	18,8	15,0	22,2	17,0	18,1	11.7
29	18,6	22,4	16,0	19,0	16,0	21,0	15,6	17,5	15,8	20,0	15,6	17,1	6.2
30	16,4	22,0	17,2	18,5	15,2	21,4	16,0	17,5	15,0	20,8	16,0	17,3	10.3
31	17,6	23,4	19,4	20,1	15,0	23,0	17,2	18,4	14,0	22,0	17,2	17,7	13.3
Mittel	14,5	18,4	14,2	15,7	12,9	17,2	13,1	14,4	12,6	16,5	13,1	14,1	205.0

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. August 1890.

Tag	Freilandstation:				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	19,2	25,4	21,0	21,9	17,0	24,8	19,0	20,3	16,4	24,0	19,0	19,8	13,0
2	19,0	24,8	14,2	19,3	17,2	23,8	13,8	18,3	17,0	23,0	13,8	17,9	4,8
3	13,4	15,6	12,4	13,8	12,2	13,8	11,2	12,4	12,2	13,6	11,2	12,3	0,2
4	11,0	11,4	11,4	11,3	11,0	11,2	11,2	11,1	11,2	11,2	11,2	11,2	0,0
5	13,6	11,8	14,0	13,1	11,5	15,4	13,0	13,3	11,4	15,8	13,0	13,4	5,1
6	14,4	18,4	14,8	15,9	13,2	17,2	13,2	14,5	13,0	17,0	13,2	14,4	6,1
7	15,4	19,0	16,0	16,8	14,0	17,4	15,2	15,5	14,0	17,2	15,2	15,5	0,9
8	14,4	20,0	17,0	17,1	14,4	20,0	15,2	16,5	14,6	19,2	15,2	16,3	9,5
9	16,2	22,2	17,0	18,5	14,6	22,2	16,0	17,6	14,4	21,2	16,0	17,2	8,2
10	16,6	25,4	18,2	20,1	15,0	23,0	15,6	17,9	14,4	22,2	15,8	17,5	12,9
11	17,8	22,2	16,4	18,8	15,8	11,8	15,2	14,3	15,8	19,6	15,2	16,9	6,5
12	16,4	20,4	17,4	18,1	15,0	18,0	15,0	16,0	15,0	18,0	17,0	16,7	8,0
13	15,4	22,2	15,2	17,6	14,6	18,6	14,4	15,9	14,4	18,8	15,0	16,1	7,1
14	14,6	14,6	12,4	13,9	13,0	18,6	12,0	14,5	13,0	13,4	12,0	12,8	2,1
15	13,4	18,0	13,8	15,1	11,0	16,6	12,0	13,2	11,0	15,6	12,2	12,9	6,4
16	17,0	22,0	18,0	19,0	14,0	21,4	16,0	17,1	13,8	20,2	16,0	16,7	13,1
17	17,6	23,6	20,6	20,6	17,0	23,0	18,0	19,3	16,0	22,4	18,0	18,8	12,5
18	20,8	27,6	22,6	23,7	18,0	25,8	20,2	21,3	17,8	24,4	20,2	20,8	13,0
19	19,4	24,6	19,8	21,3	17,8	22,6	17,8	19,4	17,4	21,8	17,8	19,0	11,3
20	17,0	17,4	14,6	16,3	16,6	15,6	14,0	15,4	16,0	15,2	14,0	15,1	4,2
21	15,4	18,0	14,0	15,8	13,4	17,0	12,8	14,4	13,4	16,2	12,8	14,1	4,7
22	14,2	19,4	13,0	15,5	12,6	18,4	12,4	14,5	12,2	18,0	12,4	14,2	12,0
23	14,0	20,4	16,8	17,1	11,8	22,0	16,0	16,6	14,4	19,4	16,0	16,6	10,8
24	15,0	15,4	13,0	14,5	14,4	13,6	13,0	13,7	14,0	13,6	13,0	13,5	1,9
25	9,0	9,2	7,0	8,4	9,2	8,6	7,0	8,3	9,2	8,6	7,0	8,3	0,0
26	9,6	13,2	12,0	11,6	8,0	12,0	11,2	10,4	8,0	12,8	11,2	10,7	6,3
27	13,8	21,4	13,2	16,1	12,0	19,8	12,2	14,7	11,8	18,6	12,0	14,1	11,0
28	13,4	13,4	11,4	12,7	11,6	12,8	10,8	11,7	11,4	12,4	10,8	11,5	1,2
29	10,8	10,0	8,0	9,6	11,0	10,0	7,8	9,6	11,0	10,0	7,8	9,6	0,0
30	7,6	14,0	9,2	10,3	7,0	11,2	7,8	8,7	7,0	11,0	7,8	8,6	3,5
31	8,4	8,0	4,8	7,1	8,4	7,8	4,8	7,0	8,4	7,8	4,8	7,0	0,0
Mittel	14,6	18,4	14,5	15,8	13,3	17,2	13,4	14,6	13,2	16,8	13,4	14,5	196,3

Digitized by Google

Lufttemperatur. **Adlisberg.** **September 1890.**

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	4,0	7,0	6,2	5,7	4,0	6,0	6,4	5,5	4,0	6,8	6.4	5,7	0.0
2	6,0	10,0	7,0	7,7	5,8	7,6	6,4	6,6	5,8	7,6	6,4	6,6	0.0
3	7,6	12,0	5,8	8,5	7,8	11,4	5,6	8,3	6,8	11,6	5,6	8,0	7.3
4	6,0	13,2	10,4	9,9	6,0	13,0	8,8	9,3	5,6	12,4	8,8	8,9	9.2
5	8,2	14,2	11,0	11,1	8,0	14,2	11,0	11,1	8,0	14,0	10,8	10,9	11.0
6	9,4	15,4	11,0	11,9	8,8	15,2	9,8	11,3	8,6	14,8	9,8	11,1	10.0
7	10,4	17,0	11,8	13,1	8,8	16,4	11,6	12,3	8,6	16,0	11,6	12,1	10,8
8	7,8	12,6	8,6	9,7	7,8	12,2	8,2	9,4	8,0	11,8	8,0	9,3	5.5
9	9,0	17,0	11,0	12,3	9,0	16,8	10,6	12,1	8,4	16,4	10,4	11.7	9.2
10	9,0	17,2	10,8	12,3	8,6	16,0	10,6	11,7	7,8	15,8	10,4	11,3	10.7
11	12,0	20,2	13,6	15,3	10,0	19,2	13,0	14,1	9,6	18,8	13,0	13,8	10,0
12	14,0	15,8	11,6	13,8	13,0	15,4	11,4	13,3	13,0	15,4	11,2	13,2	0.0
13	8,0	13,4	8,8	10,1	8,4	13,4	8,6	10,1	8,2	13,2	8,6	10,0	10.9
14	5,2	14,2	9,4	9,6	5,2	14,0	9,4	9,5	5,2	13,6	9,4	9,4	9.5
15	7,2	15,4	10,6	11,1	7,4	15,0	9,6	10,7	6,8	14,6	9,6	10,3	9.7
16	7,4	11,6	10,4	9,8	7,4	11,0	8,8	9,1	7,4	10,6	8,8	8,9	3.8
17	8,8	16,6	13,0	12,8	8,6	16,0	12,0	12,2	8,6	15,2	12,0	11,9	6.5
18	11,2	17,6	14,2	14,3	10,0	17,2	12,0	13,1	10,0	17,0	12,0	13,0	10.1
19	12,8	17,8	12,4	14,3	11,2	16,4	12,2	13,3	11,2	16,0	12,2	13,1	6.5
20	14,8	18,2	14,0	15,7	13,2	16,8	12,2	14,1	12.8	16,6	12,2	13,9	1.5
21	12,8	17,6	16,6	15,7	11,0	16,8	13,2	13,7	11,0	16,4	13,0	13,5	7.4
22	14,4	19,2	16,6	16,7	13,0	17,6	15,4	15,3	13,4	17,0	15,2	15,2	2.7
23	14,4	15,0	13,6	14,3	13,0	13,0	12,4	12,8	13,0	13,6	12,4	13,0	0.0
24	12,0	12,6	12,0	12,2	11,8	12,4	11,6	11,9	11,8	12,4	11,8	12,0	0.0
25	9,8	11,4	10,4	10,5	9,6	11,0	10,4	10,3	10,0	11,0	11,6	10,9	0.0
26	9,2	14,6	11,2	11,7	8,6	13,0	9,4	10,3	8,6	13,0	9,6	10,4	5.9
27	9,0	16,0	13,2	12,7	8,4	15,8	11,6	11,9	8,4	10,0	11,6	10,0	10.3
28	12,2	18,4	14,4	15,0	11,2	17,0	12,8	13,7	11,2	17,0	12,8	13,7	9.7
29	11,4	18,2	14,2	14,6	10,8	17,6	13,0	13,8	11,0	17,0	13,0	13,7	8.8
30	13,8	20,0	15,8	16,5	12,6	19,0	14,0	15,2	12,4	18,4	15,0	15,3	7.9
31													
Mittel	9,9	15,3	11,7	12,3	9,3	14,6	10,7	11,5	9,2	14,1	10,8	11,4	196,1

Digitized by Google

Lufttemperatur. **Adlisberg.** **October 1890.**

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	14,4	20,0	15,0	16,5	13,0	18,4	13,8	15,1	13,0	17,2	13,8	14,7	8,8
2	12,4	10,8	7,8	10,3	12,2	10,4	7,4	10,0	12,2	10,0	7,0	9,7	1,7
3	6,0	11,4	8,4	8,6	7,2	11,8	7,4	8,8	6,8	11,2	7,6	8,5	8,2
4	7,8	15,6	10,6	11,3	7,2	15,2	9,4	10,6	7,0	14,4	9,6	10,3	9,2
5	8,0	16,8	11,0	11,9	7,6	16,0	9,2	10,9	7,4	15,2	9,2	10,6	9,4
6	10,0	16,4	10,8	12,4	9,4	16,0	10,4	11,9	9,2	15,8	10,2	11,7	9,0
7	10,4	16,0	14,0	13,5	9,2	16,0	12,4	12,5	9,2	15,4	12,6	12,4	4,9
8	13,0	11,4	6,8	10,4	12,0	11,0	6,4	9,8	12,0	11,4	6,4	9,9	0,0
9	2,2	9,6	5,0	5,6	2,4	10,0	5,0	5,8	2,4	10,0	5,0	5,8	8,6
10	4,4	8,2	6,8	6,5	4,4	8,8	5,8	6,3	4,2	8,2	6,0	6,1	3,0
11	3,2	8,6	8,0	6,6	3,8	8,0	7,2	6,3	3,8	7,2	7,2	6,1	3,5
12	4,8	11,6	10,6	9,0	5,0	12,4	8,8	8,7	5,4	11,8	8,8	8,7	8,4
13	8,0	13,4	10,2	10,5	7,2	14,0	9,2	10,1	7,2	13,0	9,4	9,9	8,5
14	7,4	15,0	10,2	10,9	7,6	15,0	9,4	10,7	7,8	14,0	9,6	10,5	8,5
15	8,6	13,2	11,8	11,2	7,6	13,0	11,4	10,7	7,6	12,6	11,4	10,5	1,0
16	10,0	5,9	2,8	6,2	9,6	4,6	2,4	5,5	9,6	4,6	2,4	5,5	0,0
17	1,6	4,0	3,2	2,9	1,6	3,4	3,1	2,7	1,4	3,6	3,2	2,7	0,7
18	4,4	4,8	3,4	4,2	4,2	4,2	3,4	3,9	4,0	4,2	3,6	3,9	0,5
19	3,4	3,4	4,0	3,6	3,8	3,0	4,0	3,6	3,0	3,0	3,8	3,3	0,0
20	4,4	6,8	2,2	4,5	4,2	5,4	1,6	3,7	4,2	5,4	1,8	3,8	2,5
21	− 0,4	3,8	− 1,4	0,7	− 0,4	4,2	− 1,2	0,9	− 0,4	4,0	− 1,2	0,8	4,3
22	− 1,4	1,4	− 2,0	− 0,7	− 1,0	2,2	− 2,0	− 0,3	− 1,2	2,0	− 2,0	− 0,4	1,6
23	− 4,4	1,2	− 1,6	− 1,6	− 4,4	2,0	− 1,6	− 1,3	− 4,2	1,6	− 1,4	− 1,3	6,4
24	− 2,0	0,0	− 0,2	− 0,7	− 2,0	0,0	− 0,2	− 0,7	− 1,8	− 0,4	− 0,2	− 0,8	0,0
25	1,2	4,0	5,0	3,4	0,4	2,4	4,0	2,3	0,2	2,4	4,0	2,2	0,0
26	5,8	10,2	7,0	7,7	5,4	8,4	7,2	7,0	5,4	9,4	6,8	7,2	0,5
27	1,2	3,8	− 0,6	1,5	0,4	3,4	− 2,0	0,6	0,6	3,6	− 1,6	0,9	2,8
28	− 1,2	1,0	− 1,8	− 0,7	− 1,2	1,4	− 1,4	− 0,4	− 1,0	1,2	− 1,4	− 0,4	0,0
29	− 4,0	2,0	− 1,6	− 1,2	− 4,6	2,8	− 2,0	− 1,3	− 4,6	2,4	− 1,8	− 1,3	7,4
30	− 4,6	3,0	− 0,2	− 0,6	− 4,0	3,2	− 1,0	− 0,6	− 3,8	3,0	− 0,8	− 0,5	7,0
31	− 2,4	3,8	3,4	1,6	− 3,0	4,4	2,8	1,4	− 2,6	3,6	2,8	1,3	5,6
Mittel	4,3	8,3	5,4	6,0	4,0	8,1	4,9	5,7	4,0	7,8	4,9	5,6	132,0

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. November 1890.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	4,0	6,2	5,4	5,9	4,0	6,0	5,0	5,0	3,8	5,6	5,0	4,8	0,2
2	4,6	9,4	6,0	6,7	4,0	9,6	5,0	6,2	4,0	9,2	5,0	6,1	5,5
3	4,2	8,0	3,6	5,3	4,2	7,2	3,0	4,8	4,2	7,0	3,2	4,8	0,7
4	3,6	8,6	3,0	5,1	3,4	8,6	5,0	5,7	3,4	8,0	5,0	5,5	0,0
5	2,4	7,4	3,6	4,5	2,0	7,6	3,6	4,4	2,2	6,0	3,6	3,9	1,8
6	3,0	2,4	0,4	1,9	3,0	2,4	0,0	1,8	3,0	2,4	0,0	1,8	0,0
7	− 1,0	3,0	0,2	0,7	− 1,2	2,0	0,2	0,3	− 1,2	2,0	0,2	0,3	0,0
8	1,8	6,2	1,0	2,3	1,4	6,0	0,4	2,6	1,6	5,4	0,4	2,5	4,4
9	− 0,6	4,0	2,2	1,9	− 1,0	4,0	1,2	1,4	0,6	3,6	1,2	1,8	3,3
10	1,0	2,8	1,6	1,5	1,0	3,0	1,6	1,9	1,0	2,8	1,6	1,8	0,0
11	0,2	2,2	0,8	1,1	0,0	2,2	0,6	0,9	0,2	2,0	0,6	0,9	0,0
12	2,2	4,0	2,6	2,9	2,4	3,4	2,2	2,7	2,4	3,2	2,2	2,6	0,0
13	1,2	4,8	0,8	2,3	0,8	4,4	0,4	1,9	0,6	4,0	0,4	1,7	6,5
14	2,8	6,8	6,0	5,2	2,0	6,4	5,0	4,5	2,0	6,0	5,8	4,6	0,0
15	6,4	10,0	6,0	7,5	6,0	10,0	5,4	7,1	6,0	9,6	5,4	7,0	3,6
16	3,8	8,4	6,4	6,2	2,6	7,6	6,0	5,4	3,0	7,4	6,0	5,5	6,7
17	5,4	10,0	6,8	7,4	4,4	10,0	6,8	7,1	4,4	9,2	6,8	6,8	1,0
18	3,0	4,2	3,0	3,4	7,6	4,4	3,0	5,0	2,8	4,0	3,0	3,3	0,0
19	2,4	6,2	4,8	4,5	2,4	6,0	4,4	4,3	2,4	5,4	4,4	4,1	0,2
20	2,4	6,2	4,8	4,5	1,4	6,4	4,6	4,1	1,4	6,0	4,6	4,0	0,4
21	5,0	8,0	4,8	5,9	5,0	7,6	4,2	5,6	5,0	9,4	4,2	6,2	0,0
22	4,6	5,0	2,4	4,0	4,4	5,0	2,2	3,9	4,4	4,6	2,2	3,7	1,2
23	2,2	4,6	9,0	5,3	2,2	4,4	8,0	4,9	2,0	4,4	8,0	4,8	0,0
24	9,4	9,6	6,4	8,5	9,2	9,2	6,4	8,3	9,4	9,4	6,6	8,5	0,0
25	0,0	0,0	− 2,0	− 0,7	0,0	0,0	− 2,0	− 0,7	0,0	0,0	− 2,0	− 0,7	0,2
26	− 8,0	− 9,2	−11,4	− 9,5	− 7,8	− 8,0	−11,0	− 8,9	− 7,6	− 8,6	−11,0	− 9,1	0,0
27	−11,2	− 9,2	− 9,8	−10,1	−11,2	− 8,8	− 9,8	− 9,9	−11,0	− 9,0	− 9,6	− 9,9	0,0
28	−10,2	− 9,8	− 9,6	− 9,9	−10,2	− 9,6	− 9,4	− 9,7	−10,0	− 9,8	− 9,4	− 9,7	0,0
29	9,4	− 6,8	− 8,0	− 8,1	− 9,4	− 6,8	− 7,6	− 7,9	− 9,2	− 7,2	− 7,6	− 8,0	0,0
30	− 7,0	− 6,4	− 6,8	− 6,7	− 6,8	− 5,6	− 7,0	− 6,5	− 6,6	− 6,2	− 6,8	− 4,9	0,0
31													
Mittel	0,9	3,6	1,5	2,0	0,9	3,5	1,3	1,9	0,8	3,2	1,5	1,8	35,7

Digitized by Google

Lufttemperatur. Adlisberg. Dezember 1890.

Tag	Freilandstation				Waldstation: Buchen				Waldstation: Fichten				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	Stunden
1	– 2,6	– 7,4	– 8,4	– 6,1	– 8,4	– 6,6	– 9,6	– 8,2	– 8,4	– 7,2	– 9,2	– 8,3	0,0
2	– 3,4	– 1,6	– 2,2	– 2,4	– 5,0	0,0	– 2,2	– 2,4	– 5,0	– 1,0	– 2,2	– 2,7	0,0
3	0,0	0,2	– 0,4	– 0,1	0,0	0,8	– 0,2	0,2	0,0	0,0	– 0,2	– 0,1	1,5
4	– 1,8	– 2,0	– 2,0	– 1,9	– 3,2	– 1,0	– 2,0	– 2,1	– 3,4	– 2,8	– 3,0	– 3,1	0,0
5	– 3,6	– 2,8	– 3,2	– 3,2	– 3,2	– 2,4	– 3,0	– 2,9	– 4,0	– 4,0	– 3,6	– 3,9	0,0
6	– 4,2	– 4,6	– 3,6	– 4,2	– 4,0	– 4,0	– 4,0	– 4,0	– 3,0	– 2,0	– 3,6	– 2,9	0,0
7	– 3,0	– 2,4	– 4,8	– 3,4	– 3,0	– 1,4	– 3,4	– 2,6	– 3,0	– 1,8	– 3,6	– 2,8	0,0
8	– 5,0	– 4,0	– 5,4	– 4,8	– 4,6	– 3,0	– 5,4	– 4,3	– 4,6	– 3,6	– 5,2	– 4,5	0,0
9	– 6,4	– 5,8	– 7,4	– 6,5	– 6,4	– 5,6	– 7,2	– 6,4	– 6,4	– 5,6	– 7,2	– 6,4	0,0
10	– 7,6	– 7,0	– 7,6	– 7,4	– 7,6	– 6,6	– 7,6	– 7,3	– 7,4	– 6,8	– 7,4	– 7,2	0,0
11	– 8,8	– 8,0	– 7,0	– 7,9	– 8,8	– 7,6	– 7,0	– 7,8	– 8,6	– 7,6	– 7,0	– 7,7	0,0
12	– 7,8	– 8,0	– 9,6	– 8,5	– 7,8	– 7,2	– 9,4	– 8,1	– 7,6	– 7,6	– 9,2	– 8,1	0,0
13	–10,6	– 9,8	–10,6	–10,0	–10,2	– 9,4	–10,2	– 9,9	–10,0	– 9,4	–10,2	– 9,9	0,0
14	–11,0	–10,4	–11,0	–10,8	–10,8	–10,0	–10,4	–10,4	–10,8	– 9,8	–12,2	–10,9	0,0
15	–11,8	– 9,8	–10,2	–10,6	–11,4	– 8,8	–10,0	–10,1	–11,4	– 9,4	–10,0	–10,3	0,0
16	–10,0	– 8,6	– 9,6	– 9,4	–10,0	– 9,0	– 9,6	– 9,5	–10,0	– 9,4	– 9,8	– 9,7	1,1
17	– 8,6	– 7,0	– 8,2	– 7,9	– 8,6	– 7,4	– 8,2	– 8,1	– 8,6	– 7,0	– 8,2	– 7,9	0,0
18	– 7,6	– 6,6	– 8,0	– 7,4	– 7,6	– 6,4	– 8,0	– 7,3	– 7,4	– 6,6	– 8,0	– 7,3	0,0
19	–10,0	– 4,6	– 2,0	– 5,5	–10,4	– 4,8	– 2,0	– 5,7	–10,2	– 4,8	– 2,0	– 5,7	0,0
20	– 4,4	– 0,4	– 4,4	– 3,1	– 4,6	– 1,0	– 4,8	– 3,5	– 4,4	– 1,0	– 4,8	– 3,4	3,9
21	– 8,0	– 5,0	– 8,2	– 7,1	– 8,0	– 4,2	– 9,6	– 7,3	– 8,0	– 4,4	– 9,0	– 7,1	0,0
22	–10,0	– 5,0	– 8,0	– 7,7	–10,6	– 5,2	– 7,8	– 7,9	–10,4	– 5,4	– 7,8	– 7,9	0,0
23	– 7,0	– 6,6	– 7,8	– 7,1	– 7,0	– 6,4	– 7,4	– 6,9	– 7,0	– 6,4	– 7,4	– 6,9	0,0
24	– 8,4	– 6,0	– 7,0	– 7,1	– 8,2	– 5,6	– 6,8	– 6,9	– 8,6	– 5,6	– 7,2	– 7,1	0,0
25	– 7,2	– 7,0	– 9,0	– 7,7	– 7,2	– 7,0	– 8,8	– 7,7	– 7,2	– 7,0	– 8,8	– 7,7	0,0
26	– 9,0	– 9,0	– 8,6	– 8,9	– 8,8	– 8,8	– 8,4	– 8,7	– 8,8	– 8,8	– 8,4	– 8,7	0,0
27	– 9,0	– 7,4	– 9,0	– 8,5	– 9,0	– 6,2	– 8,6	– 7,9	– 9,0	– 7,0	– 8,6	– 8,2	0,0
28	– 9,8	– 9,0	– 9,2	– 9,3	– 9,8	– 9,0	– 9,2	– 9,3	– 9,8	– 9,2	– 9,2	– 9,4	0,0
29	–10,8	– 9,2	–10,0	–10,0	–10,8	– 8,8	– 9,8	– 9,8	–10,8	– 9,8	– 9,8	–10,1	0,0
30	–10,4	– 7,2	– 9,0	– 8,9	–10,8	– 6,4	– 8,8	– 8,7	–10,6	– 7,0	– 8,8	– 8,8	1,0
31	– 9,0	– 7,4	– 8,6	– 8,3	– 8,8	– 6,6	– 8,6	– 8,0	– 8,8	– 7,0	– 8,4	– 8,1	0,0
Mittel	– 7,3	– 6,1	– 7,1	– 6,8	– 7,6	– 5,7	– 7,0	– 6,8	– 7,5	– 6,0	– 7,1	– 6,9	7,5

Digitized by Google

Bodentemperatur. Adlisberg - Garten. 1890.

Tag	April				Mai				Juni			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	6,1	6,4	6,0	5,0	8,5	8,1	7,5	7,1	12,7	12,9	12,3	11,7
2	6,3	6,8	6,2	5,3	8,4	8,0	7,6	7,2	11,8	12,7	12,2	11,6
3	6,4	7,2	6,2	5,5	9,0	8,7	7,8	7,2	17,2	12,7	17,1	11,5
4	6,4*	7,0	6,3	5,7	8,8	8,1	8,3	7,8	15,5	13,8	12,2	11,3
5	6,5	7,0	6,2	5,7	10,0	9,2	8,2	7,5	17,1	14,8	12,7	11,5
6	6,6	7,2	6,4	5,9	9,2	9,4	8,3	7,6	17,0	15,5	13,5	11,7
7	6,5*	7,4	6,5	6,0	10,2	9,8	9,5	8,5	14,3	13,0	12,1	11,4
8	5,5*	7,3	6,4	5,9	12,0	10,4	8,7	7,8	13,5	14,8	13,7	12,2
9	4,5	6,7	6,7	6,3	10,3	10,2	9,0	8,0	13,6	14,4	13,6	12,4
10	3,9	6,0	6,5	6,3	12,5	10,7	9,2	8,2	15,0	14,7	13,5	12,5
11	4,2	5,9	6,2	6,2	13,4	11,5	9,6	8,5	16,5	15,5	13,5	12,5
12	3,5	5,2	5,9	6,0	13,3	11,6	10,0	8,5	13,4	14,8	13,8	12,5
13	2,5	4,7	5,6	5,7	14,5	10,2	9,0	8,2	12,6	14,0	13,6	12,6
14	3,8	4,9	5,3	5,7	11,5	10,7	10,5	9,0	12,2	13,5	13,2	12,6
15	6,7	5,8	5,5	6,0	11,0	11,2	10,6	9,0	12,6	13,4	13,0	12,6
16	7,5	6,5	5,8	5,7	11,7	11,2	00,3	9,3	11,9	12,8	12,8	12,7
17	8,2	7,2	6,2	5,8	14,0	12,1	10,3	9,3	12,8	13,2	12,7	12,1
18	8,0	7,6	6,0	6,0	15,4	13,2	10,2	9,5	14,5	13,8	12,8	12,2
19	8,2	7,8	6,7	6,2	14,7	11,8	10,7	10,8	13,3	13,5	12,9	12,2
20	8,4	8,0	7,0	6,3	14,7	14,6	10,8	10,7	14,1	13,6	12,9	12,1
21	7,7	8,0	7,1	6,5	14,7	14,2	12,0	10,6	15,6	14,3	12,9	12,1
22	7,0	7,7	7,2	6,6	14,0	13,5	12,1	10,5	16,0	14,7	13,6	12,2
23	8,8	8,0	7,2	6,7	14,2	13,4	12,3	10,8	15,7	15,3	13,7	12,5
24	8,7	8,0	7,1	6,6	16,3	14,5	12,2	11,2	14,7	14,9	13,7	12,6
25	8,4	8,0	7,4	6,9	17,4	15,3	12,6	11,0	16,4	15,2	13,8	12,6
26	6,7	8,0	7,4	7,0	17,2	15,4	12,4	11,0	18,0	16,2	14,0	12,8
27	5,3	7,2	7,3	6,9	14,8	13,8	12,5	11,3	20,0	17,2	14,5	13,0
28	6,8	6,8	7,2	7,0	12,2	13,2	13,0	12,0	—	—	—	—
29	7,0	7,2	7,1	6,8	12,2	12,7	2,7	12,2	—	—	—	—
30	7,3	7,7	7,3	7,0	11,2	12,3	12,3	12,0	—	—	—	—
31					13,0	12,7	12,3	12,0				
Mittel	6,6	7,0	6,5	6,1	12,6	11,7	9,7	9,5	—	—	—	—

Anmerkung: Die mit * bezeichneten Daten sind interpolirt.

Digitized by Google

Bodentemperatur. Adlisberg - Garten. 1890.

Tag	Juli				August				September			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	14,7	15,2	15,0	14,2	20,2	19,0	16,6	14,9	9,1	11,7	12,1	12,3
2	13,6	1,47	14,7	13,8	21,5	19,5	16,9	15,0	9,1	11,2	11,7	12,1
3	14,4	14,6	14,2	13,6	19,1	19,2	17,3	15,7	10,1	11,5	12,0	12,6
4	15,0	14,8	14,1	13,6	17,8	18,3	17,8	15,8	10,5	11,6	12,2	12,8
5	16,2	15,2	14,2	13,3	15,4	17,0	16,6	15,0	11,7	12,0	12,3	12,7
6	13,5	14,7	14,5	13,8	15,8	16,5	16,2	14,8	12,2	12,5	12,5	12,8
7	13,2	14,2	14,2	13,6	16,7	16,7	16,1	15,2	12,5	12,8	12,7	12,8
8	12,8	13,9	13,9	13,4	16,0	16,7	16,0	15,1	13,1	13,2	13,0	13,0
9	13,3	13,7	13,7	13,2	17,6	17,0	16,0	15,0	13,0	13,6	13,0	12,8
10	13,2	13,6	13,7	13,2	17,7	17,5	16,2	15,1	13,0	13,5	13,1	13,0
11	15,8	15,0	15,1	13,2	19,8	18,3	16,4	15,2	13,1	13,5	13,2	13,1
12	13,2	14,4	14,2	14,5	18,4	18,2	16,7	15,4	15,0	14,1	13,5	13,0
13	12,6	14,0	14,1	14,0	18,2	18,0	16,7	15,5	14,0	14,1	13,7	13,3
14	13,2	13,7	13,9	13,5	17,5	18,0	18,0	17,5	13,2	14,0	13,7	13,5
15	15,2	14,5	13,8	13,3	16,3	17,5	17,3	16,5	13,8	14,0	13,7	13,5
16	18,3	15,8	14,2	13,2	16,5	17,2	16,8	15,6	13,1	13,7	13,6	13,5
17	17,7	16,4	14,6	13,4	18,1	17,7	16,7	15,8	12,7	13,6	13,6	13,4
18	19,2	17,2	15,0	13,7	19,5	18,4	16,8	15,7	13,0	13,6	13,5	13,4
19	16,8	16.8	15,4	13.2	20,6	19,2	17,2	15,7	14,1	14,2	13,7	13,4
20	16,0	16.2	15,2	13,3	19,9	19,1	16,3	15,9	14,5	14,5	14,0	13,5
21	14,0	15,5	14,9	14,0	18,0	18,5	17,4	16,0	15,3	14,7	14,1	13,5
22	14,5	15,4	14,8	14,0	17,0	18,0	17,3	16,0	15,0	14,8	14,0	13,7
23	14,7	15,4	14,7	13,9	17,2	17,7	17,0	16,0	15,0	14,9	14,1	13,7
24	15,2	15,4	14,6	13,8	17,3	17,4	17,1	16,1	14,2	14,7	14,3	13,7
25	16,4	15,6	14,8	13,7	17,5	17,2	17,2	17,1	13,2	14,3	14,2	13,7
26	16,4	15,6	14,8	14,0	12,8	15,6	17,2	16,9	12,8	13,8	14,0	13,8
27	17,0	15,6	14,9	14,0	13,6	14,6	15,8	15,7	12,5	13,6	13,8	13,7
28	18,0	17,0	15,2	14,0	15,0	15,7	15,7	15,5	13,4	13,8	13,6	13,4
29	18,3	17,2	15,3	14,1	14,7	15,5	15,5	15,3	13,5	13,8	13,6	13,4
30	1,92	18,0	16,0	14,3	12,0	14,1	14,5	14,7	14,0	14,1	13,7	13,5
31	19,2	18,4	16,3	14,6	12,6	13,9	14,3	14,5				
Mittel	15,5	15,4	15,0	13,7	17,1	17,3	16,6	15,6	13,0	13,5	13,3	13,2

Digitized by Google

Bodentemperatur. Adlisberg - Garten. 1890.

Tag	October				November				Dezember			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	14,2	14,2	13,8	13,2	2,4	4,6	6,2	7,7	1,7	4,8	57,	6,2
2	13,1	14,1	13,7	13,2	3,7	5,0	6,2	7,7	1,5	4,0	5,2	6.3
3	12,0	14,0	13,8	13,5	4,0	5,2	6,3	7,8	1,2	3,9	5,2	6.3
4	10,8	13,2	13,7	13,6	4,3	5,7	6,7	7,6	1,1	3,8	5,1	6.4
5	11,0	13,3	13,7	13,6	4,3	5,7	6,5	7,6	1,1	3,7	5,1	6.4
6	11,1	13,4	13,7	13,7	4,3	6,0	6,7	7,7	1,0	3,6	5,0	6,4
7	11,2	12,5	13,0	13,2	4,3	5,8	6,6	7,7	1,2	3,5	4,7	5.9
8	12,3	12,7	12,9	13,0	3,7	5,6	6,7	7.7	1,2	3,3	4,6	5,7
9	11,4	12,4	12,8	13,0	3,3	5,5	6,6	7,7	1,1	3,2	4,5	5.5
10	9,6	11,9	11,6	12,8	3,2	5,4	6,6	7,7	1,0	3,2	4,5	5.5
11	9,2	9,4	12,3	12,6	3,5	5,3	6,5	7,6	0,6	3,1	4,4	5.4
12	9,4	9,5	12,3	12,5	3,4	5,2	6,2	7,6	0,0	3,2	4,3	5.2
13	9,3	11,0	11,7	12,3	3.7	5,2	6,2	7,5	−0,3	3,0	4,2	5,1
14	9,4	10,9	11,6	12,2	3,6	5,2	6,2	7,5	−0,5	2,8	4,1	5,0
15	9,4	10,9	11,5	12,0	4,5	5,2	6,0	7,2	−0,7	2,7	4,0	5.0
16	9,7	10,0	11,4	11,8	4,7	5,3	6,0	7,2	−0,9	2,5	3,8	4,8
17	7,3	10,2	11,2	11,7	5,0	5,7	6,3	7,2	−1,0	2,3	3,6	4.6
18	6,7*	5,5*	10,5*	10,5*	5,3	5,7	6,3	7,2	−1,2	2,1	3.5	4.5
19	6,1	8,3	9,2	10,0	5,0	6,0	6,5	7,2	−1,3	2,0	3,3	4.4
20	5,8	6,2	8,1	8,5	5,2	6,1	6,5	7,2	−1,2	1,9	3,3	4.4
21	5,4	6,7	8,3	9,3	5,3	6,0	6,5	7,2	−1,3	1,8	3,2	4.4
22	5,5	7,9	8,7	9,6	5,4	6,1	6,5	7,2	−1,4	1,7	3,0	4.2
23	4,1	7,1	8,6	9,7	5,4	6,0	6,5	7,2	−1,4	1,6	2,9	4.1
24	3,5	6,7	8,9	10,1	5,6	5,6	6,4	7,1	−1,5	1,5	2,8	4,0
25	3,1	6,3	8,0	9,3	5,5	5,6	6,4	7,1	−1,6	1'4	2,7	4,0
26	3,7	4,7	4,8	5,2	3,7	4.8	6,1	6,9	−1,8	1,2	2,6	3.9
27	4,2	5,5	6,0	6,5	3,5	4,7	6,1	6,9	−1,9	1,1	2,5	3.7
28	3,7	5,7	6,3	7,0	3,0	4,5	6,0	6,7	−2,1	0,9	2,4	3.6
29	3,4	5,7	6,8	8,0	2,6	4,4	5,8	6,7	−2,2	0,7	2,2	3.4
30	2,4	5,3	6,6	8,0	2,4	4,4	5,7	6,6	−2,3*	0,6*	2,2*	3.3*
31	2,0	5,0	6,4	7,9					−2,4*	0,5*	2,1*	3.1*
Mittel	7,4	9,5	10,0	10,6	4,1	5,4	6,3	7,3	0,5	2,4	3,8	4.9

Digitized by Google

Bodentemperatur. Waldstationen Adlisberg. Januar 1890.

Tag	Station I: Buchen				Station I: Fichten				Station II: Buchen				Station III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	4,3	—	2,4	1,5	3,5	3,2	—	1,1	3,8	2,8	2,4	1,2	3,6	2,8	2,0	0,8
2	4,3	3,2	2,4	1,3	4,0	3,2	—	1,1	3,8	2,8	2,3	1,1	3,5	2,7	1,8	0,9
3	4,3	3,4	2,4	1,3	4,1	3,2	—	1,0	3,8	2,7	2,2	0,9	3,4	2,7	1,7	0,7
4	4,3	3,3	2,4	1,3	4,1	3,3	—	1,0	3,7	2,7	2,2	0,8	3,3	2,6	1,7	0,7
5	4,2	3,4	2,3	1,2	4,0	3,3	—	1,0	3,7	2,7	2,1	0,8	3,3	2,6	1,7	0,8
6	4,2	3,5	2,3	1,2	3,9	3,3	—	1,0	3,7	2,6	2,0	0,9	3,3	2,6	1,7	0,7
7	4,2	3,5	2,2	1,2	3,8	3,3	—	1,0	3,8	2,5	1,9	0,8	3,2	2,5	1,7	0,7
8	4,2	3,5	2,2	1,2	3,8	3,3	—	1,0	3,8	2,5	1,9	0,9	3,2	2,5	1,7	0,8
9	4,2	3,5	2,3	1,3	3,8	3,2	—	0,9	3,7	2,6	2,0	0,8	3,2	2,5	1,7	0,7
10	4,1	3,4	2,2	1,2	3,7	3,3	—	1,0	3,8	2,5	1,9	1,0	3,2	2,5	1,7	0,9
11	4,2	3,3	2,2	1,2	3,7	3,2	—	1,1	3,6	2,5	2,0	0,9	3,2	2,5	1,7	0,8
12	4,2	3,3	2,2	1,2	3,7	3,2	—	1,0	3,6	2,4	1,9	0,8	3,2	2,3	1,7	0,8
13	4,2	3,2	2,1	1,1	3,6	3,1	—	0,9	3,4	2,3	1,8	0,8	3,1	2,3	1,6	0,8
14	4,2	3,2	2,1	1,2	3,6	3,1	—	0,9	3,5	2,3	1,8	0,9	3,1	2,3	1,6	0,8
15	4,1	3,1	2,0	1,2	3,6	3,1	—	0,9	3,4	2,3	1,9	0,8	3,2	2,4	1,7	0,9
16	4,1	3,5	2,1	1,0	3,6	3,0	—	0,8	3,2	2,3	1,8	0,9	3,1	2,3	1,6	0,8
17	4,2	3,5	2,2	1,1	3,6	3,0	—	0,9	3,4	2,3	1,8	1,0	3,1	2,5	1,7	0,8
18	4,2	3,5	2,1	1,0	3,5	2,9	—	0,8	3,4	2,3	1,8	0,9	3,2	2,3	1,7	0,8
19	4,1	3,5	2,2	1,1	3,4	2,8	—	0,9	3,3	2,3	1,8	0,9	3,1	2,4	1,7	0,8
20	4,0	3,6	2,3	1,2	3,4	2,7	—	1,0	3,4	2,3	1,9	0,9	3,2	2,3	1,8	0,8
21	4,1	—	2,2	1,1	3,5	2,8	—	0,9	3,3	2.4	1,8	0,8	3,1	2,4	1,7	0,9
22	4,0	—	2,3	1,2	3,4	2,7	—	1,0	3,4	2,2	1,7	1,0	3,1	2,5	1,8	1,0
23	4,2	—	2,1	1,0	3,4	2,0	—	0,8	3,3	2,3	1,8	0,9	3,2	2,4	1,9	1,0
24	4,1	—	2,2	1,1	3,4	2,1	—	0,8	3,2	2,3	1,9	1,0	3,1	2,4	1,8	1,9
25	4,0	—	2,1	1,1	3,4	2,0	—	0,9	3,1	2,2	1,9	1,6	3,0	2,5	1,9	2,3
26	4,0	—	2,2	1,2	3,3	2,2	—	0,8	2,9	2,1	2,0	2,5	3,0	2,5	2,0	2,3
27	4,0	—	2,3	1,3	3,4	2,2	—	0,9	3,1	2,3	2,4	1,8	2,9	2,6	2,3	2,2
28	4,0	-	2,4	1,5	3,5	2,3	—	1,0	3,2	2,5	2,6	1,9	3,1	2,9	2,5	2,0
29	3,9	—	2,3	1,6	3,4	2,3	—	0,9	3,2	2,5	2,5	1,8	3,2	3,0	2,4	1,8
30	4,0	—	2,4	1,9	3,3	2,2	—	0,9	3,2	2,5	2,6	2,1	3,1	3,0	2,4	1,9
31	4,0	—	2,3	1,8	3,4	2,3	—	0,8	3,3	2,5	2,4	1,9	3,2	2,9	2,4	1,7
Mittel	4,1	—	2,2	1,2	3,6	2,8	—	0,9	3,4	2,4	2,0	1,1	3,2	2,5	1,8	1,1

Digitized by Google

Bodentemperatur. Waldstationen Adlisberg. Februar 1890.

Tag	Station I: Buchen				Station I: Fichten				Station II: Buchen				Station III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	4,2	—	2,3	1,9	3,4	2,4	—	1,0	3,2	2,5	2,3	1,3	3,2	2,8	2,2	1,3
2	4,0	—	2,4	1,6	3,2	2,3	—	1,2	3,3	2,5	2,2	1,2	3,1	2,7	2,1	1,1
3	3,5	—	2,1	1,4	3,4	2,8*	—	1,2	3,3	2,4	2,0	0,9	3,1	2,6	1,9	0,9
4	3,5	3,0	2,1	1,2	3,5	3,2	—	1,1	3,2	2,4	1,9	0,8	3,1	2,5	1,8	0,8
5	3,6	2,9	2,2	1,3	3,4	3,1	—	1,1	3,3	2,4	2,1	0,9	3,1	2,7	1,9	0,9
6	3,5	2,8	2,0	0,9	3,4	3,1	—	1,0	3,3	2,2	1,8	0,6	3,0	2,3	1,5	0,5
7	3,4	—	1,9	0,8	3,4	3,0	—	0,8	3,2	2,1	1,7	0,5	3,1	2,2	1,4	0,5
8	3,5	2,9	1,9	0,8	3,4	3,1	—	0,7	3,2	2,1	1,5	0,5	3,2	2,1	1,3	0,3
9	3,3	2,7	1,8	0,8	3,3	3,0	—	0,7	3,0	2,1	1,5	0,4	2,7	2,0	1,2	0,3
10	3,4	2,8	1,8	0,6	3,2	2,8	—	0,5	3,0	2,0	1,4	0,4	2,6	1,9	1,1	0,2
11	3,3	2,8	1,7	0,5	3,2	2,7	—	0,5	3,0	2,0	1,4	0,3	2,5	1,9	1,1	0,0
12	3,3	2,8	1,7	0,5	3,2	2,7	—	0,5	3,0	2,0	1,4	0,4	2,5	1,8	1,0	0,0
13	3,2	—	1,6*	0,4	3,2	2,8	—	0,6	2,9	1,9	1,3	0,2	2,5	1,0	1,0	0,0
14	3,0	2,6	1,6*	0,3	3,0	2,6	—	0,3	2,9	1,8	1,2	1,1	2,4	1,6	0,0	−0,2
15	3,2	—	1,5	0,4	3,2	2,6	—	0,4	2,8	1,7	0,6	0,1	2,3	1,7	0,8	−0,1
16	3,4	—	1,5	0,4	3,1	2,6	—	0,4	2,7	1,6	1,1	0,2	2,3	1,7	0,8	0,0
17	3,4	—	1,5	0,4	3,1	2,6	—	0,4	2,8	1,7	1,2	0,2	2,3	1,6	0,8	0,0
18	3,4	—	1,5	0,4	3,1	2,6	—	0,4	2,8	1,7	1,2	0,2	2,3	1,7	0,8	0,0
19	3,4	—	1,4	0,5	3,1	2,6	—	0,4	2,7	1,7	1,2	0,2	2,3	1,7	0,8	0,0
20	3,4	—	1,4	0,3	3,2	2,7	—	0,4	2,7	1,7	1,0	0,2	2,2	1,5	0,8	−0,1
21	3,6	—	1,4	0,5	3,0	2,5	—	0,4	2,6	1,6	1,0	0,1	2,2	1,5	0,8	−0,1
22	3,0	2,3	1,4	0,4	2,8	2,4	—	0,5	2,6	1,6	1,0	0,1	2,1	1,5	0,7	0,1
23	3,1	2,5	1,5	0,4	2,9	2,5	—	0,6	2,7	1,7	0,7	0,2	2,2	1,6	0,8	−0,1
24	3,0	2,5	1,5	0,5	3,0	2,4	—	0,5	2,6	1,6	1,1	0,5	2,1	1,5	0,7	−0,2
25	3,1	2,5	1,5	0,5	3,0	2,4	—	0,6	2,6	1,6	1,0	0,0	2,1	1,4	0,7	−0,3
26	3,0	2,3	1,4	0,4	2,9	2,3	—	0,4	2,5	1,5	1,0	0,1	2,0	1,4	0,6	−0,3
27	2,9	2,1	1,3	0,4	2,8	2,4	—	0,3	2,5	1,5	0,9	0,1	2,0	1,4	0,6	−0,3
28	2,6	1,9	1,1	0,3	2,8	2,3	1,1	0,2	2,5	1,5	0,9	0,2	2,0	1,4	0,5	−0,5
29																
30																
31																
Mittel	3,3	—	1,7	0,7	3,1	2,7	—	0,6	2,9	1,9	1,3	0,4	2,5	1,8	1,1	0,2

Digitized by Google

Bodentemperatur. **Waldstationen Adlisberg.** **März 1890.**

Tag	Station I: Buchen				Station I: Fichten				Station II: Buchen				Station III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	0,3	1,2	1,9	2,6	0,2	1,1	2,4	2,8	−0,2	1,0	1,6	2.5	−0,6	0,6	1,5	2,1
2	0,3	1,2	2,0	2,6	0,3	1,2	2,4	2,7	−0,4	0,9	1,5	2,5	−1,0	0,4	1,3	2,0
3	0,1	0,7	2,1	2,8	−0,1	1,1	2,3	2,8	−1,0	1,0	1,5	2,5	−1,3	0,5	1,3	2,0
4	0,0	1,0	2,0	2,3	−0,3	0,9	2,3	2,7	−1,3	0,9	1,4	2,4	−1,7	0,4	1,3	2,0
5	0,0	1,2	2,0	2,3	−0,3	0,9	2,3	2,7	−1,0	0,7	1,3	2,4	−1,7	0,3	1,2	1,9
6	−0,1	1,2	2,0	2,3	−0,2	1,0	2,3	2,6	−0,9	0,7	1,3	2,4	−1,3	0,3	1,2	1,9
7	0,0	1,0	2,0	2,8	−0,3	1,0	2,2	2,8	−0,7	0,6	1,3	2,4	−1,0	0,2	1,2	1,8
8	0,0	0,8	2,0	2,7	−0,2	0,8	2,2	2,6	−0,5	0,5	1,1	2,2	−0,7	0,2	1,0	1,7
9	0,0	0,9	1,9	2,7	−0,2	0,8	2,0	2,5	0,4	0,3	1,0	2,1	−0,4	0,5	1,1	2,0
10	0,0	1,0	1,9	2,6	−0,1	0,7	1,9	2,5	−0,3	0,6	1,2	2,2	−0,3	0,3	1,1	1,8
11	0,0	1,0	1,8	2,6	−0,1	0,7	1,9	2,5	−0,3	0,5	1,1	2,2	−0,3	0,3	1,0	1,7
12	0,1	1,0	1,8	2,6	0,0	0,7	1,9	2,5	−0,2	0,5	1,1	2,2	−0,3	0,3	1,0	1,7
13	0,0	1,0	1,7	2,6	0,0	0,7	1,9	2,3	−0,1	0,5	1,0	2,1	−0,3	0,2	1,0	1,7
14	0,1	1,0	1,8	2,6	0,0	0,8	1,9	2,3	−0,1	0,5	1,0	2,0	−0,2	0,3	0,9	1,6
15	0,2	0,8	1,7	2,5	0,1	0,8	1,7	2,1	−0,1	0,5	1,0	2,0	−0,2	0,3	0,9	1,6
16	0,3	0,7	1,6	2,4	0,0	0,7	1,6	2,0	0,0	0,5	1,0	2,0	0,1	0,3	0,9	1,6
17	0,2	0,9	1,8	2,2	0,0	0,7	1,7	2,2	0,0	0,5	1,0	2,0	0,1	0,2	0,9	1,7
18	0,2	0,9	1,8	2,3	0,0	0,7	1,7	2,4	0,0	0,5	1,0	2,0	0,1	0,3	1,0	1,7
19	0,3	0,9	1,7	2,2	0,1	0,7	1,6	2,3	0,0	0,5	1,0	2,0	0,1	0,3	0,9	1,6
20	0,3	0,9	1,7	2,3	0,1	0,7	1,8	2,4	0,0	0,5	1,0	2,0	0,1	0,3	0,9	1,7
21	0,3	1,0	1,7	2,3	0,0	0,7	1,8	2,4	0,0	0,6	1,0	2,0	0,0	0,3	0,9	1,6
22	0,3	1,0	1,7	2,3	0,1	0,8	2,0	2,6	0,0	0,6	1,0	2,0	0,0	0,3	0,9	1,6
23	0,3	1,0	1,7	2,3	0,1	0,8	2,0	2,6	0,0	0,6	1,0	2,0	0,0	0,3	0,9	1,6
24	1,5	1,3	1,7	2,4	0,3	0,9	2,0	2,6	0,2	0,7	1,0	2,0	0,0	0,3	1,0	1,6
25	2,0	1,8	1,8	2,5	0,7	1,1	2,1	2,8	0,3	0,7	1,0	2,0	0,2	0,3	1,0	1,6
26	3,0	2,2	2,1	2,5	1,8	1,5	2,2	2,9	0,4	0,9	1,2	2,2	0,3	0,3	1,1	1,7
27	3,2	2,6	2,3	2,6	2,4	2,0	2,4	3,0	3,2	1,8	1,2	2,0	0,4	0,3	1,0	1,6
28	3,6	2,8	2,6	2,7	3,1	2,7	2,4	3,1	3,5	2,0	1,5	2,1	1,1	0,7	1,3	1,7
29	4,1	3,2	2,7	2,8	3,9	2,8	2,8	3,0	4,8	2,6	1,9	2,3	3,2	1,1	1,6	1,7
30	4,8	3,6	2,8	2,7	4,0	2,9	2,8	2,9	5,9	3,4	2,2	2,5	5,0	2,8	2,1	2,0
31	5,2	4,0	3,2	3,2	5,2	3,8	3,5	3,2	6,2	4,1	2,6	2,7	5,8	3,7	2,8	2,3
Mittel	1,0	1,4	2,0	2,5	0,6	1,2	2,1	2,6	0,5	1,0	1,2	2,2	0,2	0,5	1,2	1,8

Digitized by Google

Bodentemperatur. Waldstationen Adlisberg. April 1890.

Tag	Station I: Buchen				Station I: Fichten				Station II: Buchen				Station III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	3,4	4,0	3,4	3,3	3,0	3,9	3,1	3,0	4,1	4,0	3,2	3,0	4,2	4,1	3,3	3,0
2	3,5	4,3	3,6	3,4	3,4	4,2	3,6	3,2	4,1	4,0	3,3	3,3	4,2	4,0	3,5	3,1
3	4,3	4,2	3,7	3,5	4,2	4,1	4,0	3,4	4,0	4,0	3,2	3,2	4,1	4,1	3,4	3,1
4	4,5	4,2	3,8	3,7	4,2	4,2	3,7	3,7	4,0	3,8	3,4	3,4	4,0	3,8	3,5	3,2
5	4,7	4,3	3,8	3,7	4,3	4,1	3,8	3,7	4,5	4,0	3,4	3,6	4,3	4,0	3,7	3,3
6	5,0	4,5	4,0	3,8	4,6	4,2	3,8	3,8	4,7	4,0	3,5	3,7	4,7	4,2	3,8	3,5
7	5,1	4,6	4,1	3,9	4,8	4,3	3,9	4,0	5,0	4,2	3,5	3,6	5,0	4,3	3,8	3,5
8	5,1	4,6	4,1	3,9	4,8	4,2	3,9	3,9	5,5	4,5	3,7	3,8	4,2	4,5	4,0	3,7
9	4,3	4,7	4,3	4,1	4,0	4,5	4,0	4,2	3,2	4,4	3,7	3,8	3,9	4,4	4,1	3,7
10	3,9	4,4	4,3	4,1	3,4	4,2	4,1	4,3	3,0	4,1	3,7	4,0	3,2	3,9	4,1	3,8
11	3,7	4,2	4,2	4,2	3,2	4,0	4,0	4,2	2,8	3,7	3,7	4,0	3,0	3,7	3,8	3,8
12	3,4	3,9	4,1	4,1	3,0	3,8	4,0	4,2	2,5	3,4	3,5	3,9	2,6	3,3	3,7	3,7
13	2,9	3,8	4,1	4,2	2,7	3,7	4,2	4,3	2,1	3,2	3,4	3,9	2,2	3,1	3,5	3,7
14	3,1	3,6	3,9	4,1	2,8	3,5	4,2	4,2	2,4	3,2	3,3	3,8	2,4	3,0	3,4	3,7
15	4,2	3,8	3,9	4,2	3,9	3,6	4,2	4,2	3,7	3,2	3,2	3,8	3,5	3,0	3,3	3,5
16	4,9	4,2	4,1	4,1	4,6	4,0	4,4	4,7	5,0	3,7	3,5	3,8	4,7	3,6	3,4	3,5
17	5,8	4,6	4,2	4,2	5,2	4,3	4,5	4,7	5,7	4,2	3,5	3,7	5,6	4,2	3,7	3,7
18	6,2	4,9	4,3	4,2	5,6	4,4	4,6	4,7	6,2	4,6	3,6	3,8	6,0	4,6	3,9	3,7
19	6,3	5,3	4,5	4,3	5,6	5,1	5,2	5,6	6,0	4,9	3,9	4,0	5,9	4,9	4,2	3,9
20	6,5	5,5	4,7	4,4	5,7	5,2	5,3	5,5	6,1	5,0	4,1	4,1	6,0	5,1	4,4	4,0
21	6,6	5,7	4,9	4,6	5,7	5,4	5,4	5,7	5,8	5,2	4,2	4,2	5,9	5,3	4,5	4,2
22	6,2	5,8	5,0	4,7	5,5	5,5	5,6	5,6	5,6	5,2	4,3	4,3	5,7	5,3	4,7	4,3
23	6,6	5,8	5,1	4,8	6,2	5,6	5,7	5,8	6,5	5,3	4,4	4,5	6,3	5,3	4,8	4,3
24	6,6	5,5	5,3	4,9	6,1	5,7	5,6	5,7	6,2	5,5	4,6	4,5	6,2	5,6	5,0	4,5
25	7,1	6,1	5,4	5,0	6,3	5,9	6,0	5,9	6,4	5,5	4,7	4,7	6,4	5,7	5,1	4,7
26	6,7	6,3	5,6	5,1	6,1	6,1	6,1	5,9	6,4	5,8	4,8	4,7	6,4	5,8	4,2	4,7
27	5,8	6,0	5,6	5,2	5,2	5,9	6,1	5,7	5,2	5,5	4,8	4,7	5,4	5,7	5,2	4,8
28	6,2	4,8	5,7	5,3	5,4	5,8	6,6	5,8	5,2	5,3	4,8	4,8	5,2	5,3	5,1	4,8
29	6,4	6,2	5,7	5,3	5,5	5,7	6,0	5,8	5,3	5,3	4,8	4,8	5,3	5,3	5,1	4,8
30	6,6	6,2	5,7	5,4	5,7	5,8	6,0	6,0	5,7	5,2	4,7	4,8	5,5	5,3	5,0	4,8
Mittel	5,2	4,9	4,5	4,3	4,7	4,7	4,7	4,7	4,8	4,5	3,9	4,0	4,7	4,5	4,1	3,9

Digitized by Google

Bodentemperatur. Waldstationen Adlisberg. Mai 1890.

Tag	Station I: Buchen				Station I: Fichten				Station II: Buchen				Station III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	7,2	6,3	5,7	5,3	6,1	5,8	6,2	6,0	6,2	5,3	4,8	4,9	6,2	5,5	5,2	4,8
2	7,1	6,1	5,8	5,4	6,0	5,7	6,1	6,1	6,8	5,7	4,8	5,0	6,7	5,7	5,2	4,8
3	7,8	6,8	6,0	5,5	6,8	6,3	6,3	6,3	7,0	6,0	5,0	5,0	7,0	6,0	5,3	5,0
4	7,7	7,0	6,1	5,7	6,8	6,4	6,5	6,5	7,1	6,2	5,1	5,2	7,1	6,2	5,5	5,2
5	8,4	7,2	6,2	5,7	7,3	6,7	6,6	6,7	7,6	6,3	5,2	5,2	7,6	6,3	5,6	5,2
6	8,2	7,3	6,3	5,8	7,2	6,8	6,8	6,8	7,3	6,4	5,7	5,2	7,3	6,6	5,8	5,3
7	8,6	7,5	6,5	5,9	7,7	7,0	7,0	7,0	7,7	6,7	5,7	5,4	7,7	6,7	6,0	5,3
8	9,2	7,5	6,6	6,0	8,1	7,2	7,2	6,3	8,2	6,7	6,0	5,4	8,2	6,9	6,1	5,4
9	8,8	7,8	6,8	6,1	8,0	7,5	7,5	7,2	8,4	6,8	6,2	5,5	8,3	6,9	6,1	5,6
10	9,4	8,0	6,8	6,3	8,5	7,6	7,4	7,1	8,5	7,0	6,4	5,7	8,5	7,3	6,4	5,8
11	9,9	8,2	7,0	6,2	8,9	7,8	7,5	7,7	9,4	7,3	6,3	5,7	8,2	7,7	6,7	5,9
12	10,0	8,5	6,7	6,2	8,2	7,7	7,7	7,7	9,4	7,7	6,5	5,8	9,4	8,0	6,7	6,0
13	10,2	8,5	6,7	6,2	8,2	8,3	7,9*	7,7*	8,7	8,0*	6,4	5,9	8,5	8,0	7,0	6,0
14	9,3	8,8	7,5	6,7	8,9	8,6	8,2	7,7	8,7	8,0*	6,9	6,1	9,0	8,4	7,2	6,3
15	9,1	8,5	7,6	6,7	8,8	8,5	8,3	7,7	8,2	7,8	7,0	6,3	8.5	8,1	7,3	6,5
16	9,4	8,5	7,6	6,8	8,8	8,3	8,3	7,8	8,7	7,8	7,0	6,3	8,8	8,0	7,3	6,6
17	10,2	8,7	7,7	6,8	9,3	8,5	8,3	7,8	9,9	8,2	7,1	6,4	9,7	8,2	7,3	6,7
18	10,7	8,8	7,4	6,0	10,0	8,7	8,3	8,0	10,1	8,2	7,2	6,5	10,3	8,7	7,5	6,7
19	10,8	9,2	8,0	7,1	10,1	9,2	8,7	8,1	10,3	8,7	7,3	6,6	10,4	9,0	7,7	6,8
20	11,0	9,4	8,1	7,1	10,3	9,3	8,8	8,1	10,9	8,9	7,5	6,7	10,8	9,2	8,0	7,0
21	11,2	9,7	8,2	7,2	10,6	9,3	8,7	8,1	10,7	9,1	7,7	6,7	10,7*	9,5*	8,2*	7,0*
22	10,9	9,7	8,4	7,3	10,4	9,4	9,0	8,2	10,3	9,0	7,9	6,9	10,4	9,5	8,3	7,0
23	11,4	9,8	8,5	7,5	11,2	9,6	8,4	8,0	10,3	8,5	7,6	7,0	10,4	9,0	8,0	7,0
24	11,6	9,8	8,6	7,6	11,1	9,7	9,1	8,3	11,4	9,3	7,4	7,2	11,5	9,7	8,5	7,5
25	12,0	10,2	8,7	7,7	11,2	9,8	9,4	8,5	11,8	9,6	8,2	7,3	11,8	10,0	8,7	7,7
26	12,2	11,0	8,4	7,4	11,2	10,0	9,4	8,4	12,0	9,9	8,5	7,4	12,0	10,3	8,8	7,8
27	11,8	10,5	9,0	7,5	11,5	10,5	9,7	9,1	11,5	10,1	8,7	7,6	11,7	10,5	9,0	8,0
28	11,1	10,3	9,1	8,1	10,7	10,2	9,7	9,0	10,2	9,8	8,7	7,7	10,5	10,0	9,0	8,0
29	10,2	10,2	9,2	8,2	10,0	10,1	9,7	9,0	9,3	9,6	8,8	8,2	9,7	9,7	9,0	8,0
30	9,8	9,8	9,0	8,2	9,5	9,7	9,7	8,7	9,0	9,2	8,7	8,0	8,7	9,0	8,9	8,0
31	10,2	9,7	9,0	8,2	9,7	9,6	9,4	8,7	9,3	8,9	8,7	8,0	9,5	9,0	8,5	8,0
Mittel	9,8	8,7	7,5	6,7	9,1	8,4	8,1	7,7	9,2	8,0	6,9	6,3	9,2	8,2	7,2	6,5

Digitized by Google

Bodentemperatur. Waldstationen Adlisberg. Juni 1890.

Tag	Station I: Buchen				Station I: Fichten				Station II: Buchen				Station III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	10,4	9,8	9,1	8,2	10,0	9,7	9,4	8,6	9,6	9,0	8,6	7,8	9,7	9,0	8,5	7,9
2	9,9	9,7	9,0	8,3	9,7	9,6	9,4	8,6	9,3	9,0	8,5	8,0	9,1	9,0	8,6	7,9
3	9,8	9,5	9,0	8,3	9,4	9,4	9,3	8,4	8,7	8,8	8,5*	7,9	8,9	7,2	8,5	7,9
4	10,4	9,5	8,9	8,0	10,0	9,4	9,2	8,5	9,6	8,7	8,4	7,9	9,7	8,7	8,4	7,9
5	10,5	9,6	9,0	8,4	10,1	9,5	9,2	8,5	10,9	9,1	8,4	7,9	10,7	9,2	8,4	7,9
6	11,7	10,2	9,0	8,4	11,2	9,8	9,2	8,8	11,4	9,5	8,5	7,7	11,1	9,6	8,6	8,0
7	11,3	10,0	9,0	8,5	11,0	9,6	8,9	8,8	11,6	9,7	8,7	7,9	11,4	10,0	8,9	8,2
8	11,1	10,3	9,2	8,6	10,7	10,2	9,7	9,2	10,5	9,8	8,8	8,0	10,7	9,8	9,2	8,2
9	10,3	10,3	9,3	8,6	10,1	10,1	9,8	9,2	9,6	9,6	8,9	8,0	9,9	9,8	9,0	8,3
10	10,5	10,0	9,3	8,7	10,2	10,0	9,8	9,0	9,5	9,3	8,8	8,1	9,8	9,5	9,0	8,4
11	11,2	10,1	9,3	8,6	10,7	9,8	9,6	9,6	10,5	9,3	8,8	8,1	10,5	9,5	9,0	8,4
12	10,7	10,2	9,3	8,7	10,2	10,0	9,7	8,7	10,1	9,5	8,7	8,1	10,2	9,7	9,0	8,3
13	10,2	10,0	9,3	8,7	9,8	9,8	9,8	9,1	9,7	9,5	9,0	8,5	9,5	9,3	8,7	8,3
14	10,2	9,9	9,3	8,7	9,7	9,7	9,7	9,0	9,1	9,1	8,8	8,2	9,3	9,3	9,0	8,5
15	10,3	9,9	9,3	8,8	9,6	9,6	9,5	8,9	9,2	9,0	8,6	8,2	9,4	9,2	8,8	8,3
16	9,5	9,1	9,6	8,8	9,2	9,5	9,6	9,0	8,6	8,7	8,5	8,2	9,0	9,1	8,8	8,4
17	9,7	9,6	9,2	8,7	9,2	9,5	9,5	8,8	8,5	8,7	8,4	8,1	8,7	8,8	8,7	8,3
18	10,4	9,7	9,0	8,7	10,0	9,3	9,4	8,8	9,6	8,7	8,3	8,0	9,5	8,8	8,6	8,2
19	10,4	9,7	9,0	8,6	10,0	9,5	9,3	8,8	10,0	9,0	8,5	8,0	9,9	9,1	8,6	8,2
20	10,9	9,9	9,2	8,8	10,7	9,7	9,5	8,7	10,7	9,2	8,5	8,0	10,5	9,3	8,7	8,2
21	11,2	10,0	9,1	8,7	10,9	9,8	9,5	8,6	11,1	9,5	8,6	8,0	10,9	9,6	8,8	8,3
22	11,5	10,2	9,2	8,7	11,2	9,9	9,6	8,7	11,9	9,8	8,7	8,0	11,6	10,0	9,0	8,4
23	12,0	10,5	9,5	8,6	11,6	10,3	9,6	8,7	11,8	10,1	9,1	8,2	11,7	10,3	9,1	8,6
24	11,8	10,4	9,6	8,6	11,6	10,4	9,6	8,8	11,5	10,4	9,2	8,3	11,5	10,4	9,3	8,6
25	12,0	10,7	9,6	8,8	11,5	10,4	9,9	8,7	11,8	10,3	9,3	8,5	11,7	10,5	9,5	8,7
26	12,6	11,6	9,8	9,0	12,0	10,7	9,0	8,6	12,5	10,7	9,5	8,7	12,3	10,8	9,7	8,8
27	11,5	11,0	9,7	9,0	12,7	10,4	10,0	8,7	13,7	11,0	9,7	8,7	13,2	11,0	9,8	9,0
28	13,5	11,0	10,0	9,0	13,0	11,2	10,2	9,0	13,7	11,5	9,7	8,7	13,5	11,6	10,0	9,2
29	13,1	11,6	10,2	9,1	12,7	11,6	10,8	9,6	13,2	11,4	10,1	8,8	13,0	11,6	10,3	9,2
30	11,9	11,5	10,3	9,2	11,6	11,4	10,6	9,5	11,5	11,4	10,2	9,1	11,8	11,6	10,5	9,4
31																
Mittel	11,0	10,2	9,3	8,7	10,7	10,0	9,6	8,9	10,6	9,6	8,9	8,2	10,6	9,7	9,0	8,4

Digitized by Google

Bodentemperatur. **Waldstationen Adlisberg.** **Juli 1890.**

Tag	Station I: Buchen				Station I: Fichten				Station II: Buchen				Station III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	11,8	11,3	10,4	9,4	11,4	11,2	10,6	9,5	11,0	10,9	10,2	9,1	11,3	11,2	10,5	9,7
2	11,5	11,2	10,2	9,4	11,5	11,2	10,2	9,4	10,7	10,6	10,0	9,2	11,0	11,0	10,3	9,6
3	11,6	11,3	10,3	9,5	11,1	10,6	10,3	9,2	10,8	10,6	10,2	9,4	10,9	10,6	10,1	9,6
4	11,7	11,0	10,2	9,4	11,4	10,7	10,4	9,4	11,2	10,5	9,8	9,2	11,3	10,7	10,1	9,5
5	11,8	11,0	10,2	9,4	11,5	10,8	10,2	9,4	12,0	10,0	9,8	9,2	11,8	10,7	10,0	9,5
6	11,8	11,1	10,3	9,5	11,5	10,9	10,2	9,5	11,5	10,8	10,0	9,2	11,5	11,0	10,1	9,5
7	11,2	11,2	10,3	9,5	10,7	10,7	10,4	9,6	10,4	10,6	10,0	9,2	10,7	10,7	10,2	9,2
8	10,8	10,8	10,3	9,5	10,2	10,5	10,4	9,5	9,9	10,2	9,9	9,3	10,2	10,5	10,1	9,6
9	11,0	10,7	10,1	9,5	10,7	10,2	10,2	9,3	10,1	10,0	9,8	9,2	10,2	10,2	9,9	9,6
10	10,9	10,6	10,1	9,4	10,6	10,2	10,1	9,3	11,4	10,0	9,7	9,2	11,5	10,3	9,8	9,5
11	12,4	11,0	10,2	9,5	12,0	10,7	10,3	9,7	12,0	10,4	9,7	9,2	12,1	10,7	9,9	9,4
12	11,6	10,6	10,3	9,6	12,2	10,9	10,4	9,8	12,0	10,7	9,7	9,0	12,0	11,0	10,1	9,4
13	11,5	10,3	10,3	9,7	11,1	11,0	10,6	10,0	10,8	10,8	10,2	9,5	11,1	11,0	10,2	9,7
14	11,1	10,2	10,3	9,7	10,7	10,7	10,6	10,0	10,4	10,4	10,0	9,5	10,6	10,6	10,1	9,6
15	11,4	10,8	10,4	9,7	11,0	10,8	10,7	10,0	11,1	10,2	10,0	9,5	11,1	10,5	10,0	9,5
16	12,6	10,3	10,3	9,6	12,4	10,8	10,5	10,0	12,6	10,5	10,0	9,4	12,5	10,8	10,0	9,5
17	13,2	10,5	10,4	9,6	12,8	11,4	10,7	10,1	13,4	11,2	10,0	9,4	13,3	11,4	10,2	9,6
18	13,8	11,0	10,5	9,7	13,5	11,7	10,8	10,0	14,2	11,7	10,3	9,5	14,0	11,9	10,5	9,7
19	13,5	11,1	10,6	9,7	13,7	11,8	10,8	10,0	13,7	12,0	10,6	9,6	13,0	12,2	11,0	10,0
20	13,4	11,0	10,5	9,7	13,6	11,7	10,8	10,1	13,2	12,2	10,8	9,8	13,2	12,3	11,0	10,2
21	12,4	11,0	10,9	10,0	12,1	11,8	11,5	10,6	12,0	11,8	11,0	9,8	12,2	12,0	11,2	10,2
22	11,9	10,7	11,0	10,0	11,7	10,7	11,5	10,6	11,3	11,4	10,8	9,9	11,5	11,6	11,0	10,3
23	12,0	10,8	10,8	10,0	11,9	11,8	11,4	10,5	11,4	11,2	10,7	9,9	11,6	11,2	10,8	10,3
24	12,2	10,8	10,8	10,1	12,1	11,6	11,1	10,6	11,9	11,1	10,6	9,9	11,9	11,3	10,7	10,2
25	12,4	10,9	10,8	10,1	12,2	11,7	11,0	10,6	12,3	11,2	10,6	9,8	12,3	10,8	10,7	10,2
26	12,7	11,8	10,9	10,0	12,6	11,7	11,3	10,7	12,5	11,5	10,7	10,0	12,5	11,7	10,9	10,3
27	12,8	11,8	11,3	10,8	12,8	11,8	11,3	10,8	12,6	11,7	10,8	10,2	12,3	11,4	10,6	10,0
28	18,0	17,0	15,2	14,0	13,0	12,0	11,4	10,5	12,7	11,5	10,7	10,0	13,0	11,9	11,0	10,3
29	13,5	12,3	11,1	10,2	12,9	11,9	11,4	10,1	13,6	11,7	10,7	10,0	13,5	12,1	11,0	10,3
30	13,8	12,5	11,7	10,3	13,5	12,1	11,5	10,5	14,0	12,0	10,9	10,0	13,9	12,4	11,2	10,4
31	14,0	12,5	11,2	10,3	13,6	12,3	11,6	10,5	14,1	12,2	11,2	10,0	14,1	12,7	11,4	10,5
Mittel	12,4	11,3	10,7	10,0	12,0	11,2	10,8	10,0	11,9	11,0	10,3	9,6	12,0	11,2	10,5	10,1

Digitized by Google

Bodentemperatur. Waldstationen Adlisberg. August 1890.

Tag	Station I: Buchen				Station I: Fichten				Station II: Buchen				Station III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	14,2	12,7	11,4	10,4	14,0	12,5	11,7	10,7	14,5	12,5	11,3	10,2	14,5	12,7	11,6	10,7
2	14,7	12,1	11,5	10,3	14,3	12,7	11,8	11,3	15,3	12,7	11,3	10,3	15,2	13,2	11,7	10,7
3	14,5	13,0	11,5	11,0	14,0	12,8	11,8	10,7	14,7	13,0	11,6	10,4	15,0	13,5	12,0	11,0
4	14,8	13,0	11,9	10,6	12,9	12,7	12,2	11,0	13,5	13,0	11,8	10,6	13,7	13,3	12,1	11,1
5	13,0	12,8	11,8	10,6	12,7	12,6	12,0	11,0	12,6	12,6	11,7	10,7	12,8	12,8	12,1	11,2
6	13,1	12,7	11,8	10,6	12,8	12,6	12,1	11,0	12,5	12,2	11,6	10,7	12,7	12,5	11,9	11,2
7	13,2	12,4	11,6	10,7	12,8	12,2	12,0	10,8	12,8	12,0	11,5	10,7	13,0	12,5	11,5	11,1
8	13,5	12,5	11,5	10,5	13,1	12,3	11,7	10,7	13,2	12,2	11,5	10,7	13,2	12,3	11,7	11,1
9	13,7	12,5	11,6	10,7	13,5	12,5	11,8	10,8	13,7	12,3	11,5	10,7	13,8	12,6	11,7	11,0
10	14,0	12,8	12,5	10,7	13,7	12,7	12,0	10,9	14,0	12,5	11,5	10,7	14,0	13,0	12,0	11,0
11	14,6	13,0	11,7	10,7	14,2	12,7	12,0	10,7	14,8	12,8	11,5	10,7	14,8	13,1	12,0	11,2
12	14,7	13,2	11,8	10,8	14,3	13,0	12,0	11,0	14,8	12,9	11,5	10,7	14,8	13,0	12,1	11,2
13	14,6	13,3	12,0	10,9	14,3	13,1	12,2	11,0	14,7	13,2	12,0	11,0	14,8	13,5	12,4	11,3
14	14,4	13,2	12,4	11,4	14,1	13,0	12,4	11,4	14,0	13,3	12,1	11,0	14,0	13,5	12,3	11,5
15	14,0	13,3	12,5	11,4	14,2	13,1	12,4	11,4	13,6	13,0	12,1	11,0	13,7	13,2	12,3	11,4
16	13,7	13,2	12,2	11,3	14,3	13,1	12,4	11,5	13,2	13,0	12,2	11,1	13,3	12,8	12,1	11,0
17	14,1	13,0	12,1	11,1	14,2	13,2	12,4	11,5	14,0	12,7	12,0	11,2	14,0	13,2	12,2	11,1
18	14,8	13,6	12,2	11,2	14,1	13,2	12,3	11,6	15,0	12,9	12,2	11,1	15,0	13,5	12,3	11,2
19	15,3	13,5	12,2	11,3	14,9	13,2	12,3	11,2	15,8	13,5	12,0	11,1	15,8	14,0	12,5	11,7
20	15,5	13,7	12,2	11,3	15,1	13,3	12,3	11,2	15,8	13,8	12,2	11,3	16,0	13,9	12,6	11,7
21	15,0	13,6	12,2	11,3	14,5	13,0	12,2	11,2	14,9	13,9	12,5	11,4	15,0	14,2	12,8	11,9
22	14,5	13,7	12,5	11,5	14,0	13,5	12,6	11,5	14,2	13,7	12,6	11,5	14,5	14,0	13,0	12,1
23	14,0	13,5	12,7	11,6	14,0	13,3	12,6	11,6	13,7	13,5	12,5	11,5	14,0	13,0	13,0	12,1
24	14,2	13,6	12,7	11,6	14,2	13,4	12,6	11,6	14,0	13,2	12,6	11,5	14,0	13,1	13,0	12,1
25	13,7	13,5	12,7	11,5	12,2	12,7	12,7	11,6	13,5	13,2	12,6	11,6	13,7	13,2	12,7	12,0
26	12,7	13,2	12,5	11,5	12,2	12,7	12,7	11,6	11,7	12,8	12,5	11,7	12,2	13,0	12,7	12,0
27	12,4	12,7	12,2	11,5	12,1	12,4	12,5	11,7	11,5	12,2	12,2	11,6	11,8	12,4	12,4	11,9
28	12,8	12,5	12,1	11,5	12,3	12,2	12,2	11,5	12,0	12,1	11,9	11,5	12,2	12,2	12,1	11,7
29	12,6	12,5	12,0	11,5	12,2	12,2	12,2	11,4	12,0	12,0	11,7	11,3	12,0	12,0	12,0	11,7
30	11,8	12,3	11,8	11,3	11,4	12,0	12,0	11,3	10,9	11,9	11,6	11,3	11,2	11,9	11,7	11,6
31	11,3	11,9	11,8	11,2	11,1	11,7	11,9	11,1	10,3	11,5	11,5	11,2	10,6	11,5	11,6	11,4
Mittel	13,9	13,0	12,6	11,7	13,5	12,8	12,2	11,2	13,6	12,8	11,9	11,0	13,7	13,0	12,2	11,4

Digitized by Google

Bodentemperatur. Waldstationen Adlisberg. September 1890.

Tag	Station I: Buchen				Station I: Fichten				Station II: Buchen				Station III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	11,2	11,5	11,5	10,2	9,7	10,7	11,2	10,7	9,0	—	11,0	11,0	9,7	11,0	11,3	11,3
2	9,8	11,0	11,3	11,1	9,3	10,5	11,0	10,2	8,0	—	10,3	10,3	8,7	10,2	10,7	10,7
3	9,7	10,7	11,0	11,0	9,2	10,2	11,0	10,5	7,8	—	9,8	10,1	8,5	9,7	10,3	10,4
4	9,6	10,6	10,7	10,8	9,3	10,0	10,8	10,0	8,0	—	9,6	9,9	8,7	9,5	10,0	10,2
5	10,0	10,3	10,7	10,7	9,5	10,0	10,5	10,0	8,2	—	9,5	9,8	8,8	9,3	9,7	10,1
6	10,2	10,3	10,6	10,5	10,0	10,0	10,4	10,0	9,1	—	9,7	9,7	9,3	9,4	9,7	10,0
7	10,4	10,5	10,6	10,6	10,0	10,0	10,3	10,2	9,5	—	9,4	9,6	9,8	9,5	9,6	9,8
8	10,6	10,5	10,5	10,5	10,1	10,1	10,2	10,1	10,0	9,2	9,5	9,6	10,1	9,7	9,7	9,8
9	10,4	10,4	10,5	10,2	10,6	10,2	10,2	10,1	9,3	9,3	9,5	9,5	9,8	9,8	9,8	9,8
10	10,5	10,5	10,6	10,4	10,5	10,6	10,4	10,2	9,5	9,2	9,5	9,6	9,8	9,8	9,8	9,8
11	10,5	10,5	10,4	10,3	10,3	10,1	10,3	10,0	9,6	9,3	9,5	9,6	10,0	9,8	9,8	9,8
12	11,3	10,6	10,3	10,2	11,0	10,2	10,2	10,0	11,2	9,6	9,6	9,5	11,2	10,2	9,8	9,8
13	11,3	10,7	10,3	10,1	11,0	10,5	10,3	10,0	11,1	9,8	9,7	9,7	11,3	10,5	10,0	10,0
14	10,6	10,8	10,6	10,2	11,0	10,5	10,5	10,0	10,0	9,8	9,8	9,6	10,5	10,5	10,0	10,0
15	11,0	10,8	10,7	10,3	11,4	10,4	10,2	10,0	9,4	9,6	9,9	9,6	9,9	10,1	10,0	10,0
16	10,3	10,5	10,4	10,2	10,0	10,2	10,4	10,0	9,5	9,6	9,9	9,6	9,9	10,2	10,1	10,1
17	10,2	10,3	10,3	10,2	10,0	10,0	10,2	10,0	9,6	9,6	9,8	9,7	9,8	10,3	10,2	10,2
18	10,3	10,3	10,3	10,2	10,2	10,0	10,2	10,0	10,1	9,3	9,6	9,5	10,3	10,0	10,0	9,9
19	11,2	10,7	10,4	10,2	10,7	10,3	10,3	10,0	11,1	10,5	10,4	10,2	11,0	10,2	10,0	9,8
20	11,2	10,7	10,4	10,2	10,8	10,3	10,3	10,0	11,1	9,8	9,8	9,5	11,2	10,4	10,1	10,0
21	11,6	11,0	10,4	10,2	10,6	10,5	10,3	10,0	11,5	10,0	9,8	9,6	11,5	10,7	10,2	10,0
22	11,7	11,0	10,5	10,2	11,4	10,7	10,4	10,0	12,2	10,2	10,0	9,7	11,9	10,0	10,2	10,0
23	12,0	11,2	10,6	10,2	11,7	10,9	10,5	10,1	12,3	11,4	10,1	9,8	12,4	11,3	10,4	10,1
24	12,0	11,3	10,7	10,2	11,7	11,0	10,6	10,0	12,0	10,7	10,2	9,8	12,2	11,3	10,6	10,2
25	11,8	11,2	10,7	10,2	11,9	11,1	10,6	10,0	11,8	10,6	10,2	9,8	11,9	11,1	10,6	10,2
26	11,5	11,1	10,7	10,2	11,2	11,0	10,7	10,2	11,2	10,7	10,5	9,9	11,3	11,3	10,8	10,3
27	11,3	11,2	10,7	10,2	11,0	10,9	10,8	10,2	11,9	10,7	10,2	9,8	12,0	11,2	10,6	10,2
28	11,7	11,1	10,8	10,2	11,3	10,8	10,7	10,1	12,0	10,8	10,3	9,9	12,2	11,3	10,6	10,2
29	11,8	11,2	10,8	10,2	11,4	10,9	10,7	10,2	11,8	11,0	10,4	10,0	11,8	11,0	10,7	10,3
30	12,0	11,3	10,7	10,2	11,7	10,0	10,8	10,3	11,9	11,1	10,4	10,0	11,9	11,1	10,8	10,3
31																
Mittel	10,9	10,8	10,6	10,3	10,6	10,4	10,5	10,1	10,3	—	9,9	9,8	10,6	10,4	10,2	10,1

Digitized by Google

Bodentemperatur. Waldstationen Adlisberg. October 1890.

Tag	Station I: Buchen				Station I: Fichten				Station II: Buchen				Station III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	12,2	11,3	10,7	10,2	12,0	11,2	10,8	10,1	12,5	11,0	10,6	10,2	12,5	11,5	10,7	10,5
2	11,9	11,1	10,6	10,2	11,7	11,0	10,8	10,1	13,0	11,4	10,7	10,4	12,0	11,7	11,0	10,5
3	11,5	11,5	11,9	10,4	11,3	11,2	11,0	10,3	12,3	11,2	10,8	10,2	11,5	11,7	11,0	10,5
4	11,0	11,3	10,9	10,4	10,7	11,1	10,9	10,4	11,4	10,7	10,7	10,2	10,8	11,4	11,2	10,7
5	11,2	11,3	10,9	10,4	11,8	11,2	10,9	10,4	11,6	10,4	10,2	10,8	10,7	11,4	11,2	10,8
6	11,4	11,4	11,0	10,4	12,0	11,3	10,9	10,4	11,0	10,3	10,3	10,6	10,8	11,5	10,9	10,7
7	10,7	10,7	10,7	10,3	10,5	10,6	10,7	10,3	10,4	10,1	10,4	10,1	10,9	10,7	10,7	10,5
8	11,0	10,8	10,7	10,3	10,7	10,7	10,7	10,3	10,6	10,2	10,4	10,1	11,1	10,7	10,7	10,5
9	10,3	10,6	10,6	10,3	10,2	10,4	10,6	10,3	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
10	9,5	10,5	10,4	10,2	9,4	10,1	10,5	10,1	8,1	9,7	10,2	10,1	9,3	10,2	10,3	10,2
11	9,2	10,4	10,4	10,1	9,1	10,1	10,4	10,1	8,3	9,3	10,1	10,0	8,8	9,8	10,2	10,3
12	9,0	9,9	10,2	10,1	9,0	9,7	10,3	10,0	8,5	9,0	9,9	9,9	8,8	9,5	10,0	10,1
13	9,2	9,7	10,0	10,0	9,2	9,6	10,1	10,0	9,0	9,0	9,7	9,8	9,1	9,4	9,7	10,0
14	9,5	9,7	10,0	10,0	9,4	9,5	10,1	9,9	9,5	9,0	9,5	9,7	9,5	9,5	9,7	9,9
15	9,6	9,8	9,8	9,9	9,5	9,6	10,0	9,8	9,6	9,2	9,5	9,6	9,8	9,6	9,7	9,8
16	9,6	9,8	9,8	9,9	9,6	9,7	10,2	9,8	9,7	9,3	9,6	9,6	10,0	9,8	9,7	9,7
17	8,7	9,7	9,8	9,6	8,6	9,5	10,0	9,7	8,1	9,4	9,6	9,6	8,6	9,6	9,7	9,8
18	8,0	9,4	9,7	9,8	7,9	9,2	10,0	9,7	6,9	9,7	9,5	9,5	7,5	9,0	9,5	9,7
19	7,5	8,9	9,5	9,6	7,5	8,6	9,6	9,1	6,5	8,3	9,2	9,4	7,0	8,5	9,3	9,6
20	7,1	7,6	9,4	9,7	7,0	8,3	9,2	8,6	6,0	7,7	8,9	9,3	6,5	8,0	8,9	9,4
21	6,8	8,4	9,0	9,4	6,7	7,9	8,8	8,4	5,7	7,4	8,6	8,6	6,3	7,6	8,6	9,2
22	6,2	8,1	8,9	9,4	6,1	7,7	8,6	7,9	4,7	7,1	8,4	8,9	5,5	7,4	8,4	9,0
23	5,5	7,8	8,7	9,2	5,3	7,3	8,5	8,0	3,7	6,6	8,1	8,7	4,0	7,0	8,1	8,7
24	5,1	7,5	8,2	9,3	4,7	6,7	8,0	6,5	3,2	6,0	7,8	8,7	4,1	6,4	7,8	8,6
25	4,7	7,0	8,3	9,0	4,4	6,2	7,2	6,0	3,2	6,0	7,7	8,4	4,0	6,2	7,7	8,5
26	4,2	6,5	8,0	8,7	4,2	5,5	6,5	6,5	3,2	5,7	7,3	7,9	4,2	5,3	7,0	8,0
27	5,0	6,3	7,6	8,5	4,5	5,7	6,7	6,8	4,5	5,3	6,5	7,5	4,5	5,2	6,7	7,7
28	4,7	6,2	7,5	8,3	4,5	5,7	6,7	8,7	4,0	5,1	6,2	7,3	4,0	5,3	6,5	7,5
29	4,4	6,2	7,3	8,2	4,0	5,5	6,6	6,8	3,5	5,0	6,2	7,2	3,5	5,3	6,6	7,3
30	4,0	6,0	7,2	8,1	3,2	5,6	6,3	6,6	2,5	4,5	6,0	7,0	3,0	5,0	6,3	7,2
31	3,5	5,7	7,0	7,9	3,4	5,0	6,3	6,4	2,2	4,2	5,8	7,0	2,8	4,6	6,0	7,0
Mittel	8,1	9,1	9,5	9,6	8,0	8,7	9,3	9,0	7,5	8,3	9,0	9,2	7,8	8,7	9,2	9,4

Digitized by Google

Bodentemperatur. Waldstationen Adlisberg. November 1890.

Tag	Station I: Buchen				Station I: Fichten				Station II: Buchen				Station III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	3,6	5,5	6,8	7,9	3,5	4,8	6,1	6,3	2,5	4,0	5,7	6,8	3,0	4,2	5,7	6,7
2	4,2	5,4	6,7	7,6	4,0	4,9	6,1	6,8	3,5	4,2	5,6	6,7	3,7	4,5	5,7	6,7
3	4,8	5,6	6,6	7,6	4,7	5,0	6,1	7,0	4,3	4,5	5,5	6,6	4,5	4,7	5,5	6,5
4	5,0	5,7	6,5	7,5	4,7	5,2	6,2	7,0	4,5	4,7	5,5	5,7	4,7	5,0	5,6	6,4
5	5,1	5,7	6,5	7,5	4,8	5,2	6,2	7,0	4,5	5,0	5,7	6,5	4,9	5,1	5,7	6,5
6	5,2	5,8	6,6	7,3	5,0	5,3	6,2	6,9	4,7	5,0	5,8	6,5	4,9	5,3	5,7	6,5
7	4,9	5,3	6,5	7,5	4,8	5,3	6,1	6,7	4,5	4,9	5,7	6,5	4,5	5,1	5,6	6,5
8	4,7	5,7	6,6	7,2	4,5	5,5	6,3	6,6	3,8	4,9	5,7	6,5	4,2	5,2	5,7	6,3
9	4,4	5,5	6,5	7,1	4,2	5,3	6,2	6,5	3,7	4,3	5,7	6,5	4,0	5,1	5,7	6,3
10	4,3	5,4	6,5	7,0	4,1	5,2	6,2	6,4	3,7	4,7	5,7	6,4	4,0	5,0	5,7	6,3
11	4,3	5,5	6,3	7,1	4,2	5,2	6,0	6,4	3,6	4,7	5,7	6,4	3,9	4,8	5,7	6,4
12	4,2	5,4	6,3	7,1	4,1	5,1	6,0	6,4	3,5	4,6	5,7	6,4	3,8	4,7	5,7	6,5
13	4,2	5,2	6,2	7,0	4,1	5,0	5,8	6,2	3,4	4,4	5,6	6,3	3,7	4,7	5,6	6,4
14	4,1	5,2	6,2	7,0	4,0	5,0	5,8	6,2	3,3	4,3	5,6	6,3	3,6	4,7	5,7	6,2
15	4,5	5,3	6,2	6,9	4,3	4,8	5,7	6,3	4,0	4,5	5,5	6,3	4,2	4,6	5,5	6,0
16	4,6	5,3	6,2	6,9	4,4	4,8	5,7	6,3	4,1	4,5	5,5	6,2	4,2	4,6	5,3	6,0
17	5,0	5,5	6,0	6,7	5,0	5,2	6,0	6,5	5,0	4,8	5,4	6,1	5,0	5,0	5,4	6,1
18	5,2	5,6	6,0	6,7	5,2	5,2	6,0	6,5	5,1	4,9	5,5	6,1	5,0	5,3	5,4	6,1
19	5,2	5,7	6,2	6,7	5,1	5,4	6,1	6,5	5,2	5,3	5,7	6,1	5,2	5,4	5,7	6,0
20	5,4	5,8	6,2	6,7	5,2	5,5	6,1	6,5	5,3	5,3	5,7	6,1	5,3	5,4	5,7	6,0
21	5,3	5,7	6,2	6,7	5,2	5,5	6,2	6,4	5,0	5,2	5,7	6,0	5,0	5,2	5,7	6,0
22	5,5	5,8	6,2	6,7	5,4	5,6	6,2	6,4	5,2	5,2	5,7	6,0	5,2	5,3	5,7	6,0
23	5,0	5,6	6,2	6,7	5,0	5,4	6,2	6,4	4,7	5,4	5,7	6,1	5,0	5,2	5,7	6,0
24	5,2	5,8	6,3	6,7	5,2	5,5	6,2	6,4	4,8	5,3	5,7	6,2	4,8	5,3	5,7	6,1
25	5,8	5,7	6,3	6,7	4,9	5,3	6,2	6,4	4,8	5,2	5,7	6,2	5,0	5,4	5,7	6,1
26	4,4	5,2	6,0	7,5	4,4	4,9	6,0	6,3	4,2	4,8	5,5	6,1	4,2	4,8	5,7	6,0
27	4,2	5,1	5,9	6,4	4,0	4,6	5,8	6,1	2,8	4,7	5,6	6,1	3,4	4,8	5,7	6,0
28	3,9	5,0	5,7	6,1	3,5	4,4	5,6	6,1	2,3	4,2	5,5	6,1	2,7	4,2	5,4	5,9
29	3,5	4,8	5,4	5,7	3,0	4,2	5,6	6,0	1,8	4,0	5,2	6,0	2,3	4,1	5,2	5,7
30	3,2	4,7	5,2	5,2	2,3	4,1	5,5	6,0	1,6	3,5	5,1	5,9	2,0	3,9	5,0	5,6
31																
Mittel	4,6	5,4	6,2	6,9	4,4	5,1	6,0	6,4	4,0	4,7	5,6	6,3	4,2	4,9	5,6	6,2

Digitized by Google

Bodentemperatur. Waldstationen Adlisberg. Dezember 1890.

Tag	Station I: Buchen				Station I: Fichten				Station II: Buchen				Station III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	2,7	4,4	5,4	5,4	2,0	3,9	5,4	5,9	1,5	3,5	5,0	5,7	1,7	3,7	4,7	5,6
2	2,5	4,2	5,5	5,4	2,0	3,7	5,2	5,8	1,2	3,2	4,7	5,6	1,5	3,8	4,5	5.4
3	2,3	4,1	5,5	5,4	1,9	3,6	5,2	5,7	1,2	3,0	4,5	5,5	1,5	3,2	4,5	5.5
4	2,2	4,0	5,4	5,3	1,8	3,5	5,1	5,7	1,2	2,9	4,4	5,3	1,5	3,0	4,4	5,4
5	2,3	3,8	5,0	5,3	1,7	3,4	5,0	5,6	1,2	2,8	4,2	5,3	1,5	3,0	4,2	5,4
6	2,7	3,7	4,8	5,2	1,7	3,4	4,9	5,4	1,1	2,7	4,1	5,2	1,3	2,9	4,1	5.3
7	2,7	3,2	4,7	5,5	1,6	3,1	4,7	5,4	1,0	2,7	4,1	5,2	1,2	2,7	3,8	5,0
8	2,0	3,6	4,7	5,3	1,6	3,1	4,6	5,4	1,1	2,6	4,0	5,0	1,3	2,5	3,9	5.0
9	1,9	3,4	4,6	5,1	1,5	3,0	4,6	5,3	1,0	2,5	4,1	4,9	1,2	2,4	4,0	5,1
10	2,0	3,4	4,6	5,0	1,5	3,0	4,5	5,3	1,0	2,5	4,0	5,0	1,2	2,5	3,9	5,1
11	1,9	3,3	4,5	4,8	1,2	2,9	4,4	5,2	0,9	2,4	3,9	4,9	1,1	2,4	3,8	5,1
12	1,8	3,2	4,3	4,7	1,2	2,9	4,3	5,2	0,7	2,4	3,7	4,7	0,9	2,4	3,9	5,0
13	1,6	3,1	4,3	4,6	1,0	2,8	4,1	5,1	0,6	2,4	3,5	4,5	0,7	2,4	3,7	4,7
14	1,4	3,0	4,2	4,4	0,9	2,8	4,1	5,0	0,4	2,2	3,5	4,5	0,6	2,1	3,7	4.7
15	1,2	3,0	4,0	4,2	0,9	2,8	4,0	5,0	0,2	2,0	3,5	4,5	0,4	2,0	3,6	4,6
16	0,9	2,8	3,8	4,0	0,7	2,7	3,9	4,9	0,0	2,0	3,3	4,3	0,3	2,0	3,4	4.4
17	0,7	2,6	3,7	3,8	0,5	2,5	3,8	4,8	−0,3	1,8	3,2	4,2	0,1	1,9	3,2	4,2
18	0,5	2,5	3,6	3,7	0,3	2,4	3,7	4,7	−0,2	1,7	3,2	4,2	0,1	1,8	3,0	4,0
19	0,3	2,3	3,4	3,6	0,1	2,3	3,5	4,5	−0,3	1,6	3,1	4,1	0,0	1,7	2,8	3,9
20	0,3	2,3	3,3	3,6	0,1	2,2	3,4	4,5	−0,2	1,6	3,2	4,0	0,0	1,5	2,7	3,8
21	0,2	2,2	3,2	3,5	0,0	2,1	3,3	4,4	−0,3	1,5	3,2	3,9	0,0	1,5	2,6	3,7
22	0,1	2,1	3,0	3,3	−0,2	2,0	3,2	4,3	−0,2	1,5	3,0	4,0	0,0	1,5	2,6	3,6
23	0,0	2,0	3,0	3,2	−0,2	2,0	3,0	4,2	−0,3	1,4	3,1	3,9	−0,1	1,4	2,6	3.5
24	0,1	1,9	3,0	3,0	0,2	2,0	2,9	4,2	−0,2	1,5	3,0	4,0	0,0	1,3	2,7	3.5
25	−0,1	2,0	3,1	3,1	−0,3	1,8	2,9	4,0	−0,3	1,4	3,0	4,0	0,0	1,3	2,6	3.5
26	−0,3	2,2	3,1	3,1	−0,2	1,7	2,8	3,9	−0,5	1,5	2,9	3,9	−0,2	1,3	2,6	3,6
27	−0,4	2,2	3,1	3,2	−0,3	1,6	2,7	3,8	−0,4	1,4	2,9	3,9	−0,4	1,3	2,6	3.6
28	−0,5	2,2	3,2	3,2	−0,4	1,5	2,7	3,7	−0,5	1,3	2,7	3,7	−0,3	1,3	2,4	3.4
29	−0,6	2,2	3,2	3,2	−0,4	1,3	2,6	3,6	−0,6	1,2	2,7	3,6	−0,4	1,2	2,3	3.3
30	−0,7*	2,0	3,2	3,2	−0,4	1,2	2,8	3,5	−0,7	1,2	2,5	3,5	−0,4	1,2	2,3	3,2
31	−0,7*	1,9*	3,1*	3,1*	0,5	1,1*	2,7*	3,4*	−0,7	1,1	2,4	3,5	−0,4	1,2	2,2	3,2
Mittel	1,0	2,9	4,0	4,2	0,7	2,5	3,9	4,7	0,3	2,0	3,5	4,5	0,5	2,1	3.3	4.4

Digitized by Google

Niederschlagsmengen. Adlisberg. Garten und Wald 1889.

Tag	Januar			Februar			März			April		
	Garten	Buchen	Fichten	Garten	Buchen	Fichten	Garten	Buchen	Fichten	Garten	Buchen	Fichten
1	.	.	.	2,8	2,0	.	1,6	1,8	0,2	6,0	4,8	1,5
2	.	.	.	2,4	1,8	0,9	0,9	1,2	.	5,9	4,5	0,6
3	.	.	.	6,0	6,9	0,7	.	.	.	2,0	2,5	0,5
4	.	.	.	2,4	2,4	0,2	.	.	.	0,3	0,5	0,3
5	.	.	.	2,4	.	.	.	.	.	.	.	.
6	.	.	.	2,5	3,5	0,8	.	.	.	.	.	.
7	6,3	5,1	0,9	5,3	6,9	0,7	.	.	.	.	.	.
8	.	0,2	2,5	2,0	4,1	1,8	1,6	1,3	.	.	.	.
9	.	.	.	0,9	2,8	0,5	.	.	.	0,6	0,7	.
10	5,0	3,0	0,6	2,8	4,1	2,0	.	.	.	1,0	0,7	.
11	.	.	.	2,7	3,3	.	4,0	3,8	0,5	2,1	2,9	0,1
12	.	.	.	.	0,2	0,1	4,7	7,9	1,4	0,4	0,3	.
13	.	.	.	.	.	.	1,5	0,2	1,8	2,7	2,3	.
14	.	.	.	28,0	25,0	25,8	1,4	1,8	1,2	2,8	2,1	0,1
15	.	2,4	2,0	3,1	3,3	2,0	1,2	0,6	0,2	.	.	.
16	.	2,2	.	1,0	1,3	0,3	.	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	.	0,3	0,2	8,5	7,0	0,4	.	.	.	.	.	.
20	2,0	2,8	1,9	8,0	9,2	8,9	3,3	2,5	0,4	.	.	.
21	.	.	.	1,2	2,8	1,2	1,6	1,3	.	.	.	.
22	.	0,3	0,8	0,1	0,8	.	3,4	3,7	0,5	6,4	5,5	2,0
23	.	.	.	0,4	0,8	.	.	.	.	1,3	1,2	.
24	.	.	.	3,9	4,0	0,2	.	.	.	25,5	21,8	14,7
25	.	.	.	0,5	0,6	0,3	6,3	5,3	1,0	3,8	3,5	3,2
26	.	.	.	.	.	.	12,7	10,2	7,1	6,6	5,5	2,3
27	1,0	0,9	0,1	3,5	4,0	0,5	3,5	3,0	2,6	.	.	.
28	.	.	.	1,9	1,8	0,2	.	.	.	.	.	.
29	.	0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	0,1	0,2	0,1	.	.	.	3,2	2,4	.	.	.	.
31	1,2	1,1	0,0	.	.	.	3,8	2,5	0,5	.	.	.
Summe	15,6	18,6	9,1	92,3	98,7	47,5	54,7	49,5	17,4	67,4	58,8	25,3

Digitized by Google

Niederschlagsmengen. Adlisberg. Garten und Wald 1889.

Tag	Mai			Juni			Juli			August		
	Garten	Buchen	Fichten	Garten	Buchen	Fichten	Garten	Buchen	Fichten	Garten	Buchen	Fichten
1	.	.	.	.	.	.	1,1	1,2	0,2	.	.	.
2	2,8	2,5	0,3	0,2	.	.	.	.	.	11,2	10,3	9,7
3	.	.	.	24,8	24,5	13,5	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	5,8	4,5	2,2	.	.	.	5,8	6,0	4,6
5	1,1	1,8	0,1	.	.	.	6,3	5,3	4,3	21,5	15,3	17,4
6	9,5	7,8	5,7	.	.	.	3,4	3,2	1,8	1,1	0,2	.
7	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	4,3	3,7	1,8	1,5	.	.	.	.	.	5,6	16,5	5,3
9	.	.	.	.	1,0	0,2	.	.	.	1,9	1,8	0,5
10	.	.	.	2,8	2,8	1,8	.	.	.	3,0	2,3	1,9
11	.	.	.	0,8	0,6	.	4,3	3,2	1,6	6,5	7,5	6,4
12	.	.	.	0,9	0,1	.	.	.	.	14,0	13,7	14,0
13	.	.	.	6,8	6,7	3,2	22,8	8,0	21,0	4,8	3,8	2,8
14	.	.	.	.	.	.	3,2	2,6	1,1	.	.	.
15	.	.	.	12,8	19,3	3,5	.	.	.	5,0	4,5	2,5
16	7,1	7,6	3,3	5,0	6,4	2,8	.	.	.	0,6	0,3	0,1
17	4,0	3,8	1,5	1,6	1,3	0,1	9,5	9,0	6,7	.	.	.
18	8,0	13,4	4,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	6,1	6,1	2,2	0,5	0,2	.	15,0	13,5	12,5	15,5	13,8	13,5
20	11,2	8,4	4,3	12,8	12,0	7,1	0,7	0,4	0,1	0,1	.	.
21	0,6	0,8	0,3	11,0	10,0	4,0	2,6	2,3	0,2	1,5	0,7	0,8
22	.	.	.	3,0	3,3	0,6	3,2	3,8	1,8	10,0	8,8	9,0
23	.	.	.	20,0	3,3	1,0	3,0	2,4	3,0	5,6	6,0	4,0
24	.	.	.	3,0	.	.	5,0	4,0	2,5	6,0	5,5	4,0
25	.	.	.	.	3,3	0,1	.	.	.	.	.	.
26	1,1	0,2	0,0	3,0	1,4	0,1	5,7	6,6	4,3	20,0	17,2	16,3
27	1,4	.	.	1,6	12,3	4,5	37,0	34,5	32,0	0,1	.	.
28	27,5	28,2	16,3	14,3	12,8	4,3	5,2	4,8	5,0	.	.	.
29	1,2	0,7	1,1	3,0	5,6	1,2	1,7	1,5	0,5	.	.	.
30	.	.	.	5,1	3,7	0,5	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Summe	86,1	85,0	41,5	140,3	135,1	50,7	129,7	106,3	98,6	139,8	134,2	112,8

Digitized by Google

Niederschlagsmengen. Adlisberg. Garten und Wald 1889.

Tag	September			Oktober			November			Dezember		
	Garten	Buchen	Fichten	Garten	Buchen	Fichten	Garten	Buchen	Fichten	Garten	Buchen	Fichten
1	.	.	.	2,1	0,8	0,1	.	.	.	.	.	.
2	2,0	3,0	1,0	5,3	6,3	4,8	0,6	0,2	.	.	.	.
3	15,9	15,0	17,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	1,5	1,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	9,1	10,3	8,7	1,7	1,3	0,5	0,6	0,2	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	1,4	1,3	0,4	.	.	.
7	.	.	.	5,2	5,1	3,0	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	1,7	0,8	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	4,5	4,5	3,0	2,6	2,0	1,0	.	.	.
10	.	.	.	19,5	17,8	15,8	0,6	0,5	0,1	3,5	1,7	1,2
11	.	.	.	21,2	18,1	17,8	.	.	.	0,2	.	.
12	.	.	.	1,0*	.	.	.	.	.	7,0	7,4	4,7
13	.	.	.	20,2*	17,3	16,5	.	.	.	2,0	.	.
14	.	.	.	4,5	3,5	4,2	1,0	0,3	0,1	.	.	.
15	.	.	.	.	.	.	0,1	0,2	0,1	.	.	.
16	.	.	.	.	.	.	0,1	0,2	0,2	.	.	.
17	.	.	.	4,1	3,4	1,6	0,6	0,4	0,3	.	.	.
18	.	.	.	0,8	0,2	.	.	.	.	.	.	.
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20	20,1	17,5	15,5	0,6	0,3	.	.	.	.	.	.	.
21	13,0	12,5	10,4	2,3	0,1	.	.	.	.	4,2	3,8	.
22	18,0	16,5	17,0	5,0	5,2	2,5	.	.	.	2,5	2,6	3,4
23	2,5	2,3	3,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24	.	.	.	.	.	.	.	0,6	0,7	.	7,3	6,2
25	3,8	2,7	0,7	2,0	0,8	0,2	8,2	6,0	8,0	4,1	4,4	0,2
26	.	.	.	2,8	3,5	1,3	3,2	0,9	0,6	3,0	.	.
27	.	.	.	.	.	.	16,2	12,3	3,8	.	.	.
28	6,1	5,5	3,3	.	.	.	17,8	13,0	5,0	.	.	.
29	5,0	4,5	3,1	.	.	.	3,3	12,0	18,0	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	7,1	11,0	2,0	.	0,6	0,1
31	.	.	.	17,8	14,0	13,0	.	.	.	.	.	.
Summe	97,0	91,3	81,2	122,3	103,0	84,3	63,4	61,1	40,3	26,5	27,8	15,8

Digitized by Google

Niederschlagsmengen. Adlisberg. Garten und Wald 1890.

Tag	Januar					Februar					März				
	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III
		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	0,5	0,2	0,3	0,1
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,0	2,0	0,4	0,8	0,9
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2	.	0,8	1,1	1,2
7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5,8	6,7	1,5	4,3	4,7
10	4,7	4,5	1,3	2,7	2,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	8,3	8,3	8,5	8,5	9,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	3,5	3,2	0,5	2,3	1,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	2,5	2,5	1,6	3,2	3,2	.	1,5	.	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	.	.	.	1,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2	1,0	.	0,8	1,5
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20	2,8	2,7	1,3	1,7	2,8	.	.	.	.	.	10,2	8,5	6,8	8,0	8,5
21	7,2	9,8	6,1	8,2	7,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22	0,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,8	1,5	.	1,6	1,6
23	5,0	6,8	2,7	5,2	6,0	.	.	.	.	.	2,0	1,6	0,2	0,7	1,2
24	7,6	7,6	4,0	5,2	6,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	3,5	3,7	0,2	3,2	3,2	.	.	.	.	.	5,5	4,8	3,2	4,0	4,6
26	.	0,3	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27	.	4,4	2,1	3,6	3,1	0,2	0,3	.	0,5	0,6	.	.	.	.	.
28	.	.	.	.	.	0,1	.	.	0,1	0,2	.	.	.	.	.
29	6,6	11,8	5,7	3,1	4,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Summe	52,4	65,6	35,2	46,9	48,9	1,9	1,8	.	0,6	0,8	28,9	26,6	13,1	21,6	24,3

Digitized by Google

Niederschlagsmengen. Adlisberg. Garten und Wald 1890.

Tag	April					Mai					Juni				
	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III
		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen
1	.	.	.	.	.	7,2	5,8	4,8	5,5	5,7	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	9,1	7,7	6,2	7,6	7,4	.	.	.	.	.
3	3,0	2,2	1,5	1,4	1,7	0,2	0,4	0,1	.	.	.	.	.	.	.
4	6,5	6,0	4,7	6,3	6,3	.	.	.	.	.	2,8	2,3	1,0	2,3	1,3
5	.	.	.	.	.	5,5	5,0	2,5	5,3	4,4	0,2	0,1	0,1	0,1	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,6	3,3	1,3	2,7	3,5
7	3,8	2,5	0,7	2,5	3,0	.	.	.	.	.	3,6	4,4	3,0	3,4	3,2
8	8,3	7,0	.	6,5	7,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	2,5	2,1	.	1,8	1,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	0,6	0,6	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	5,7	5,4	4,5	4,3	4,4
11	1,5	1,0	1,5	1,1	1,3	.	.	.	.	.	9,5	9,5	7,5	7,5	8,2
12	5,0	6,3	1,1	3,9	4,0	.	.	.	.	.	4,0	3,7	1,5	1,8	2,5
13	.	.	.	.	.	15,6	13,7	15,8	12,7	10,5	3,7	3,9	2,2	2,8	2,7
14	.	.	.	.	.	.	.	7,7	.	.	7,0	7,6	6,1	6,1	6,0
15	3,0	2,5	0,2	2,6	3,0	.	.	.	.	.	2,4	.	.	.	.
16	2,5	2,5	3,3	1,8	1,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,0	2,5	0,5	2,5	4,1
18	6,5	5,7	5,3	5,5	5,6	19,0	15,0	19,0	17,0	17,0	5,5	6,5	6,5	4,5	5,0
19	0,9	1,0	0,3	0,8	1,0	.	.	.	.	.	0,5	0,2	0,1	.	.
20	.	.	.	.	.	3,0	1,2	0,2	0,4	0,4	.	7,7	.	.	.
21	.	.	.	.	.	3,6	2,8	2,3	3,8	3,5	2,7	2,8	0,9	1,3	1,1
22	12,0	9,8	10,4	7,6	8,5	.	.	.	.	.	9,5	7,6	6,4	5,7	9,8
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,8	1,7	1,0	1,5	1,9
24	7,4	6,6	4,5	5,0	6,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	5,6	4,7	2,4	3,3	3,8	4,5	3,3	2,7	3,3	4,2	.	.	.	.	.
26	2,6	2,2	0,5	1,6	2,0	.	31,5	32,5	30,4	35,0	2,4	2,0	0,3	1,5	0,8
27	.	.	.	.	.	2,5	2,2	0,6	1,5	2,5	4,5	5,4	2,5	4,0	3,8
28	13,1	12,1	11,1	10,2	13,5	22,8	20,0	21,5	18,8	19,7	21,5	24,3	22,3	19,0	21,1
29	.	.	.	.	.	0,1	0,3	0,2	0,2	.	12,0	12,2	14,4	11,0	15,3
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4,2	4,8	2,8	3,3	3,6
Summe	84,8	74,8	48,0	62,2	70,5	93,1	108,9	116,1	106,5	110,3	110,1	117,9	84,9	85,3	98,3

Digitized by Google

Niederschlagsmengen. Adlisberg. Garten und Wald 1890.

Tag	Juli					August					September				
	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III
		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20,5	21,6	19,5	17,5	19,9
2	2,1	2,1	0,5	1,3	1,3	14,7	15,0	10,7	10,5	11,5	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3
3	3,9	0,7	0,7	2,0	2,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	1,6	1,6	0,5	1,0	1,1	17,8	20,0	14,5	14,8	14,6	.	.	.	.	.
5	16,4	17,2	16,0	14,0	14,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	1,1	1,1	0,2	0,7	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	2,5	2,2	0,5	1,5	2,0	6,0	5,5	2,5	5,5	7,0	.	.	.	.	.
8	3,3	2,6	2,6	2,5	2,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	14,0	13,5	13,5	11,3	13,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	5,9	7,0	4,5	4,2	3,0	4,6	4,5	3,0	4,0	3,8	.	.	.	.	.
11	16,0	14,5	12,0	12,0	11,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	14,8	16,0	16,0	13,0	15,2	12,0	8,8	7,8	8,5	9,5	.	.	.	.	.
13	.	.	.	.	.	24,3	25,0	22,3	16,5	17,3	.	.	.	.	.
14	.	.	.	.	.	5,0	4,0	3,3	3,5	2,7	.	.	.	.	.
15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	4,0	3,0	1,9	3,5	4,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	4,0	3,4	1,4	2,5	2,8	1,8	1,5	0,4	0,9	1,0	.	.	.	.	.
19	2,4	2,6	0,7	2,0	2,0	3,3	3,0	.	2,0	1,5	.	.	.	.	.
20	10,7	8,6	4,6	6,0	7,8	7,9	6,0	5,7	5,2	5,4	.	.	.	.	.
21	3,6	3,4	1,9	2,8	3,8	0,6	0,6	0,2	0,4	.	.	.	.	.	.
22	0,8	0,5	0,1	0,1	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23	0,1	0,5	.	0,2	0.1	16,5	15,0	14,5	12,8	13,5	6,5	5,8	4,5	5,0	6,0
24	.	.	.	.	.	24,6	22,3	21,3	19,0	21,2	9,2	7,6	9,0	7,8	9,8
25	.	.	.	.	.	11,5	14,0	12,4	9,6	10,0	0,9	0,5	0,5	0,4	0,5
26	.	.	.	.	.	0,1	0,2	0,2	.	.	.	.	.	.	.
27	.	.	.	.	.	11,2	8,7	6,9	6,0	7,0	.	.	.	.	.
28	.	.	.	.	.	5,3	6,5	3,0	4,0	4,0	.	.	.	.	.
29	.	.	.	.	.	26,5	24,5	23,3	19,0	23,2	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	5,7	4,7	2,3	3,5	5,5	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	39,5	35,7	33,5	33,3	32,5	.	.	.	.	.
Summe	107,2	100,5	77,6	80,6	88,8	238,9	225,5	187,8	179,0	191,2	37,4	35,9	33,7	30,9	36,5

Digitized by Google

Niederschlagsmengen. Adlisberg. Garten und Wald 1890.

Tag	Oktober					November					Dezember				
	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III
		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen
1	12,6	8,7	9,3	8,5	10,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	1,4	1,4	0,8	0,6	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	1,3	0,2	0,7	0,5
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	6,0	4,5	3,7	4,3	3,7	.	.	.	.	.
5	.	.	.	.	.	4,7	4,1	2,0	4,7	5,0	.	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	2,1	1,5	2,2	2,5	2,0	.	.	.	.	.
7	0,4	0,2	.	.	.	2,5	2,1	1,2	2,0	2,1	.	.	.	.	.
8	4,6	5,0	2,5	3,4	3,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	7,3	7,2	5,0	5,5	5,0	.	0,8	.	.	1,8
11	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	2,3	2,0	1,2	1,7	2,1	.	0,4	0,4	0,4	0,3
12	0,1	.	.	.	.	3,1	2,7	2,7	2,5	2,7	.	0,3	0,2	0,8	0,7
13	.	.	.	.	.	0,4	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	23,5	16,6	18,0	16,0	17,2	0,6	0,5	0,7	0,2	0,3	.	.	.	.	.
17	6,7	5,5	5,4	3,4	3,7	2,6	1,7	?	1,3	1,5	5,2	4,4	0,2	2,2	3,2
18	15,8	10,7	11,4	11,0	11,7	.	.	.	.	.	1,6	2,1	0,2	1,2	1,4
19	23,3	21,1	20,0	23,0	20,8	0,6	0,4	.	0,2	0,3	.	.	.	.	.
20	0,6	0,9	1,6	0,4	0,5	2,4	2,0	1,0	2,0	2,3	.	.	.	.	.
21	.	.	.	.	.	2,6	2,0	0,8	1,5	1,8	.	.	.	.	.
22	.	.	.	.	.	2,0	2,5	2,5	0,7	1,0	.	.	.	.	.
23	0,8	0,6	.	0,4	0,3	1,9	2,4	.	0,4	1,2	.	.	.	.	.
24	14,0	19,2	18,5	18,2	18,8	11,0	9,5	6,5	8,0	9,0	.	.	.	.	.
25	19,0	16,5	31,5	16,7	18,2	2,8	3,5	2,0	2,7	2,7	.	.	.	.	.
26	6,0	5,7	3,7	4,8	4,5	0,3	0,7	0,2	0,2	0,3	.	.	.	.	.
27	.	.	.	.	.	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	.	.	.	.	.
28	.	.	.	.	.	0,8	1,0	0,4	0,7	1,0	.	.	.	.	.
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	0,3	.	0,2	0,2	.	0,6	0,7	1,4	1,1
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Summe	129,1	112,2	122,8	106,5	110,7	56,7	51,4	32,4	41,6	44,5	7,5	9,9	1,9	6,7	9,0

Digitized by Google

Lufttemperatur. Haidenhaus. Januar 1890.

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz				Sonnenscheindauer Stunden [3]
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	(8) h [1]	Mittel	7 h	1 h	(8) h [2]	Mittel	
1	− 6,0	− 4,2	− 5,4	− 5,2	− 5,9	− 3,9	− 5,4	− 5,1	− 5,7	− 4,6			
2	− 4,8	− 3,2	− 3,8	− 3,9	− 5,0	− 3,0	− 3,9	− 4,0	− 4,8	− 3,6			
3	− 5,4	0,4	− 2,4	− 2,5	− 5,4	− 0,2	− 2,6	− 2,7	− 5,5	− 0,6			
4	2,0	3,1	1,4	2,2	0,2	2,6	1,0	1,3	0,2	1,4			
5	− 0,2	3,8	1,6	1,7	0,0	3,5	1,4	1,6	0,0	2,8			
6	2,0	5,6	3,8	3,8	1,6	4,0	2,3	2,6	1,2	3,8			
7	0,9	3,2	1,4	1,8	− 0,2	2,6	0,8	1,1	0,6	2,2			
8	0,0	3,6	0,2	1,3	− 0,6	3,2	− 0,2	0,8	0,2	2,2			
9	0,0	3,7	− 0,4	1,1	0,4	3,3	− 0,6	1,0	− 0,2	2,2			
10	− 2,2	− 0,1	3,2	0,3	− 2,4	− 0,4	3,4	0,2	− 2,3	− 1,0			
11	1,6	2,6	1,0	1,7	1,2	2,2	0,8	1,4	0,9	1,4			
12	0,2	− 0,2	1,6	0,5	0,2	− 0,1	1,6	0,6	0,0	− 0,2			
13	− 0,6	2,9	1,8	1,4	− 0,6	2,4	0,5	0,8	− 0,4	1,4			
14	0,6	3,0	1,6	1,7	0,2	3,0	1,4	1,5	0,2	2,2			
15	− 1,0	3,0	0,0	0,7	− 1,0	2,6	− 0,2	0,5	− 1,1	1,0			
16	− 0,7	0,2	− 0,8	− 0,4	− 0,8	0,2	− 1,0	− 0,5	− 0,6	− 0,3			
17	− 2,4	− 1,4	− 4,2	− 2,7	− 2,6	− 2,0	− 4,3	− 3,0	− 2,4	− 2,2			
18	− 5,6	− 0,4	1,0	− 1,7	− 6,4	− 1,0	0,8	− 2,3	− 6,0	− 1,4			
19	0,8	4,5	4,4	3,2	0,4	5,1	4,6	3,4	− 0,8	2,6			
20	3,2	3,2	− 0,1	2,1	2,6	2,3	− 0,1	1,6	2,2	2,0			
21	0,6	1,4	− 0,3	0,6	0,4	1,3	− 0,4	0,4	0,0	− 0,4			
22	− 1,1	− 0,2	1,7	0,1	− 0,9	− 0,2	1,5	0,1	1,4	− 0,2			
23	4,9	8,0	5,6	6,2	4,7	7,9	5,3	6,0	4,2	5,8			
24	0,4	3,4	1,4	1,7	0,3	3,3	1,2	1,6	0,2	1,6			
25	2,2	7,6	6,4	5,4	2,1	7,4	5,4	5,0	2,2	6,6			
26	5,4	4,2	1,4	3,7	5,0	3,4	0,8	3,1	4,4	3,0			
27	1,6	5,0	5,1	3,9	1,6	5,4	5,2	4,1	0,4	3,6			
28	3,0	6,2	3,8	4,3	2,8	6,0	3,2	4,0	2,4	5,3			
29	4,0	5,4	− 2,8	2,2	4,2	5,6	− 2,9	2,3	3,2	4,8			
30	− 5,4	− 3,2	− 6,9	− 5,2	− 5,8	− 3,1	− 7,2	− 5,4	− 5,8	− 4,8			
31	− 5,4	− 2,4	− 6,4	− 4,7	− 5,8	− 2,2	− 7,0	− 5,0	− 5,3	− 3,8			
Mittel	− 0,2	2,2	0,5	0,8	− 0,5	2,0	0,2	0,6					

[1]) Bezüglich der Beobachtungszeit siehe Einleitung.
[2]) Die Abendbeobachtungen im Grosswald (Nadelholz) beginnen erst Anfangs März.
[3]) Die Registrirungen der Dauer des Sonnenscheins beginnen erst mit dem Monat Juli.

Digitized by Google

Lufttemperatur. **Haidenhaus.** **Februar 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	(8) h [1]	Mittel	7 h	1 h	(8) h [2]	Mittel	Stunden
1	– 9,4	– 4,9	– 8,8	– 7,7	– 9,4	– 5,0	–10,0	– 8,1	– 9,2	– 6,1			[3]
2	–10,0	– 6,2	– 7,0	– 7,7	–10,8	– 6,8	– 7,8	– 8,5	–10,4	– 6,8			
3	–10,2	– 4,9	–10,0	– 8,4	–11,4	– 5,1	–10,4	– 9,0	–10,4	– 6,0			
4	– 9,5	– 6,2	– 7,7	– 7,8	– 9,7	– 6,6	– 7,9	– 8,1	– 9,6	– 6,9			
5	–11,0	– 6,1	– 8,2	– 8,4	–11,4	– 6,7	– 6,9	– 8,3	–11,2	– 7,0			
6	– 7,8	– 5,4	– 5,2	– 6,1	– 8,2	– 5,2	– 5,2	– 6,2	– 8,4	– 6,1			
7	– 4,7	– 4,2	– 4,6	– 4,5	– 4,6	– 4,2	– 4,8	– 4,5	– 4,8	– 4,4			
8	– 6,6	– 5,2	– 5,2	– 5,7	– 6,6	– 4,7	– 5,7	– 5,7	– 6,8	– 5,8			
9	– 9,8	– 6,2	– 7,8	– 7,9	–11,0	– 5,4	– 8,0	– 8,1	–10,0	– 7,0			
10	– 8,4	– 4,2	– 5,0	– 5,9	– 9,0	– 3,7	– 5,3	– 6,0	– 8,4	– 5,1			
11	– 4,6	– 0,3	– 5,4	– 3,4	– 4,8	– 0,2	– 5,6	– 3,5	– 4,8	– 1,2			
12	– 9,0	– 2,5	– 3,2	– 4,9	– 9,2	– 2,4	– 3,5	– 5,0	– 9,0	– 2,8			
13	– 6,6	– 1,6	– 2,2	– 3,5	– 7,8	– 0,5	– 2,4	– 3,6	– 6,6	– 2,2			
14	– 0,6	2,4	– 0,4	0,5	– 0,6	3,8	– 1,2	0,7	– 1,0	1,3			
15	– 4,3	0,4	– 0,1	– 1,3	– 4,8	0,8	– 0,2	– 1,4	– 4,1	– 0,4			
16	0,0	2,6	– 0,6	0,7	– 0,1	2,6	– 0,8	0,6	– 0,2	0,8			
17	– 1,8	2,5	– 2,4	– 0,6	– 1,6	2,3	– 1,9	– 0,4	– 1,8	0,6			
18	– 2,5	– 2,2	– 3,4	– 2,7	– 2,7	– 1,6	– 3,4	– 2,6	– 2,6	– 2,5			
19	– 3,6	– 2,6	– 3,6	– 3,3	– 3,6	– 2,2	– 3,6	– 3,1	– 3,6	– 3,1			
20	– 3,8	– 1,0	– 2,6	– 2,5	– 4,0	– 0,4	– 3,1	– 2,5	– 4,0	– 2,0			
21	– 5,6	– 1,1	– 1,2	– 2,6	– 6,2	– 0,8	– 1,0	– 2,7	– 4,6	– 0,0			
22	– 2,9	– 1,3	– 3,2	– 2,5	– 2,7	– 1,0	– 3,0	– 2,2	– 2,5	– 2,0			
23	– 3,8	– 4,4	– 4,6	– 4,3	– 4,0	– 4,2	– 4,6	– 4,3	– 4,1	– 4,4			
24	– 4,9	– 3,8	– 5,0	– 4,6	– 5,0	– 3,7	– 5,0	– 4,6	– 5,0	– 4,4			
25	– 5,6	– 2,0	– 4,2	– 3,9	– 5,5	– 2,0	– 4,1	– 3,9	– 5,4	– 3,0			
26	– 5,2	1,9	– 1,0	– 1,4	– 5,2	1,0	– 0,9	– 1,7	– 5,4	0,6			
27	– 3,2	– 2,6	– 5,6	– 3,8	– 3,0	– 2,6	– 6,8	– 4,1	– 3,3	– 3,6			
28	– 6,8	– 5,0	– 9,6	– 7,1	– 7,6	– 4,0	– 9,6	– 7,1	– 7,6	– 6,4			
29													
30													
31													
Mittel	– 5,8	– 2,7	– 4,6	– 4,4	– 6,1	– 2,5	– 4,7	– 4,4	– 5,9	– 3,4			

Digitized by Google

Lufttemperatur. Haidenhaus. März 1890.

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz				Sonnenscheindauer Stunden
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	
1	−12,5	− 7,4	−11,2	−10,4	−13,6	− 6,7	−11,6	−10,6	−14,0	− 8,0	−10,9	−10,9	[3]
2	−13,3	− 8,9	−10,8	−11,0	−13,2	− 8,3	−11,4	−10,9	−13,2	− 9,6	−11,0	−11,3	
3	−12,8	− 8,2	−11,0	−10,7	−12,6	− 7,2	−11,6	−10,5	−12,4	− 8,8	−11,2	−10,8	
4	−12,8	− 4,6	− 7,8	− 8,4	−12,8	− 3,6	− 8,4	− 8,3	−12,8	− 5,6	− 7,2	− 8,5	
5	− 9,2	− 4,9	− 6,8	− 6,9	− 9,0	− 4,9	− 6,8	− 6,9	− 9,2	− 5,3	− 6,6	− 7,0	
6	− 4,6	− 2,7	− 0,9	− 2,7	− 4,6	− 2,5	− 0,8	− 2,6	− 4,8	− 2,8	− 1,2	− 2,9	
7	0,2	2,6	1,0	1,1	0,3	3,0	0,4	1,2	0,0	1,6	− 0,3	0,4	
8	1,0	6,6	1,0	2,9	0,7	7,5	1,1	3,1	− 0,4	4,2	0,8	1,5	
9	1,2	6,2	− 1,0	2,1	1,0	6,2	− 1,2	2,0	0,2	4,3	− 1,6	1,0	
10	− 4,2	1,0	− 2,1	− 1,8	− 3,8	1,6	− 2,4	− 1,5	− 4,8	− 0,8	− 2,4	− 2,7	
11	− 1,2	4,4	3,4	2,6	− 1,2	4,9	3,2	2,3	− 1,9	1,8	1,8	0,6	
12	2,3	7,9	3,8	4,7	2,2	9,0	2,7	4,6	1,6	6,4	2,4	3,5	
13	2,9	6,4	3,0	4,1	2,8	5,8	2,6	3,7	2,3	4,2	2,4	2,9	
14	1,2	10,0	7,8	6,3	1,6	12,0	7,4	7,0	1,6	9,8	6,6	6,0	
15	5,1	11,9	8,2	8,4	4,9	13,4	7,9	8,7	4,4	10,0	7,8	7,4	
16	5,0	12,6	9,0	8,9	4,6	13,0	8,3	8,6	5,2	10,1	8,0	7,8	
17	5,9	8,1	3,6	5,9	5,6	8,4	3,3	5,8	5,3	7,6	3,2	5,4	
18	3,8	9,2	6,2	6,4	3,4	9,9	6,0	6,4	3,4	6,8	5,0	5,1	
19	1,6	6,2	4,0	3,9	1,0	6,5	3,5	3,7	0,8	3,8	2,6	2,4	
20	2,2	4,2	1,3	2,6	1,8	4,2	1,2	2,4	1,6	3,3	1,0	2,0	
21	1,3	6,8	3,2	3,8	1,0	8,3	1,4	3,6	1,0	3,4	1,7	2,0	
22	3,1	4,7	1,3	3,0	2,8	5,0	1,0	2,9	2,2	3,3	0,8	2,1	
23	2,0	8,4	5,6	5,3	1,8	9,2	4,8	5,3	1,0	6,8	4,5	4,1	
24	4,0	9,0	7,0	6,7	3,8	10,0	6,8	6,9	3,6	7,4	5,7	5,6	
25	6,8	9,2	4,6	6,9	6,6	9,6	4,4	6,9	6,4	8,2	4,0	6,2	
26	4,0	7,9	5,8	5,9	3,9	8,8	5,7	6,1	3,7	6,0	4,8	4,8	
27	5,0	11,3	8,4	8,2	4,1	14,8	8,0	9,0	2,8	10,6	8,0	7,1	
28	7,1	15,8	12,0	11,6	8,6	19,9	12,3	13,6	6,8	15,2	12,0	11,3	
29	8,8	17,6	12,9	13,1	8,4	21,0	13,8	14,4	7,4	16,8	13,0	12,4	
30	10,2	17,6	12,2	13,3	9,7	21,2	11,7	14,2	9,0	15,6	10,9	11,8	
31	6,9	12,4	6,8	8,7	6,6	13,3	6,8	8,9	6,7	10,8	7,9	8,5	
Mittel	0,7	5,9	2,6	3,1	0,5	6,9	2,3	3,2	0,1	4,4	2,0	2,2	

[3] Sonnenscheindauer nicht beobachtet.

Digitized by Google

Lufttemperatur. Haidenhaus. April 1890.

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	Stunden
1	2,2	9,0	4,2	5,1	1,6	11,8	3,9	5,8	0,8	8,6	3,8	4,4	[3]
2	1,6	10,0	7,4	6,3	0,9	13,5	5,4	6,6	0,8	10,6	5,8	5,7	
3	0,8	7,8	6,6	5,1	0,2	9,6	6,0	5,3	0,4	6,8	5,4	4,2	
4	2,8	10,3	7,1	6,7	1,9	12,2	6,6	6,9	1,9	8,3	6,1	5,4	
5	5,8	10,3	6,2	7,4	5,0	12,6	6,0	7,9	5,1	9,4	5,8	6,8	
6	5,4	12,5	8,0	8,6	5,0	15,1	7,0	9,0	4,4	11,6	6,6	7,5	
7	7,0	13,1	5,4	8,5	7,0	15,5	5,0	9,2	4,8	13,1	5,2*	7,7	
8	2,2	2,6	0,6	1,8	2,3	2,0	0,0	1,4	2,0	0,6	0,0	0,9	
9	0,2	4,0	1,3	1,8	-- 0,2	4,4	1,4	1,9	- 0,4	2,2	0,6	0,8	
10	0,2	1,8	1,3	1,1	0,1	1,8	0,8	0,9	0,7	1,4	0,8	1,0	
11	-- 0,4	2,6	0,4	0,9	- 0,3	3,0	0,2	1,0	- 0,7	1,2	0,0	0,2	
12	0,1	4,1	0,0	1,4	0,0	3,6	- 0,4	1,1	- 0,2	1,0	- 0,1	0,2	
13	- 0,3	5,0	3,4	2,7	0,0	2,4	2,5	1,6	- 0,6	1,4	2,5*	1,1	
14	3,0	11,2	8,8	7,7	2,6	14,2	8,4	8,4	1,2	10,6	7,2	6,3	
15	8,8	16,8	11,4	12,3	8,0	20,6	10,2	12,9	8,5	15,8	9,6	11,3	
16	6,4	11,3	11,4	9,7	5,9	14,1	10,6	10,2	5,7	11,0	10,3	9,0	
17	9,3	16,3	10,0	11,9	9,5	18,0	9,6	12,4	8,1	15,0	9,0	10,7	
18	6,1	13,1	6,6	8,6	6,2	15,4	5,3	9,0	4,8	11,6	5,4	7,3	
19	5,0	9,3	7,6	7,3	4,6	9,6	6,4	6,9	4,6	8,1	6,0	6,2	
20	6,6	9,8	6,4	7,6	6,6	10,9	5,8	7,8	6,2	9,0	5,6	6,9	
21	4,4	8,2	6,0	6,2	4,6	9,8	5,3	6,6	3,9	7,2	5,4	5,5	
22	5,4	13,9	8,0	9,1	3,4	16,1	7,2	8,9	3,3	13,7	7,4	8,1	
23	8,4	11,3	5,6	8,4	8,0	12,9	5,6	8,8	7,8	9,9	5,4	7,7	
24	4,0	7,6	7,8	6,5	3,8	8,0	7,8	6,5	3,8	6,4	6,2	5,5	
25	9,1	14,2	3,2	8,8	9,0	15,8	3,2	9,3	8,5	12,2	3,4	8,0	
26	3,6	6,3	3,3	4,4	3,4	8,2	2,6	4,7	2,6	6,1	2,4	3,7	
27	4,0	9,6	6,0	6,5	2,9	12,8	5,2	7,0	2,2	9,4	5,0	5,5	
28	4,3	10,6	4,2	6,4	3,0	12,0	3,8	6,3	4,4	9,0	4,0	5,8	
29	4,2	9,0	7,2	6,8	4,2	9,4	6,1	6,6	4,0	6,6	6,1	5,6	
30	5,8	13,7	10,0	9,8	5,8	18,0	9,0	10,9	4,6	12,8	9,1	8,8	
31													
Mittel	4,2	9,5	5,9	6,5	3,9	11,1	5,2	6,7	3,4	8,4	5,0	5,6	

Digitized by Google

Lufttemperatur. Haidenhaus. Mai 1890.

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz				Sonnenscheindauer Stunden
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	
1	6,6	13,5	10,7	10,3	5,5	16,0	9,4	10,3	5,5	12,4	9,6	9,2	3)
2	6,4	9,3	8,2	7,9	6,0	8,4	7,8	7,4	6,1	8,2	7,0	7,1	
3	6,8	11,7	8,2	8,9	6,6	12,3	7,6	8,8	6,6	8,4	6,5	7,2	
4	9,8	14,4	12,4	12,2	8,8	17,6	12,0	12,8	7,4	13,6	11,6	10,9	
5	8,4	9,3	8,0	8,6	8,3	9,2	7,6	8,4	7,8	8,2	6,8	7,6	
6	9,3	14,5	12,0	11,9	7,9	16,5	11,8	12,1	7,0	13,4	11,5	10,6	
7	10,0	17,3	13,4	13,6	9,3	18,8	13,4	13,8	8,7	16,8	12,4	12,6	
8	10,6	14,6	8,8	11,3	10,1	13,8	8,6	10,8	9,4	13,4	8,2	10,3	
9	9,8	17,0	14,2	13,7	8,3	17,3	14,2	13,3	7,8	15,6	12,6	12,0	
10	11,6	18,1	16,4	15,4	11,0	17,8	17,3	15,4	10,4	16,4	16,4	14,4	
11	10,6	16,4	13,8	13,6	9,6	15,8	13,8	13,1	9,8	15,2	13,4	12,8	
12	17,6	22,8	16,1	18,8	17,6	22,8	16,3	18,9	15,8	22,6	16,4	18,3	
13	13,8	11,0	6,6	10,1	12,9	10,0	6,4	9,8	12,6	10,0	6,4	9,7	
14	7,0	11,3	8,8	9,0	6,6	9,2	9,0	8,3	6,6	8,2	8,0	7,6	
15	10,0	15,8	11,6	12,5	8,4	15,5	11,4	11,8	8,0	13,6	11,8	11,1	
16	11,2	18,8	14,3	14,8	9,9	18,4	14,6	14,3	9,8	17,3	14,8	14,0	
17	13,6	20,4	17,0	17,0	12,1	19,3	15,6	15,7	11,6	19,0	14,9	15,2	
18	13,6	19,3	14,0	15,6	11,6	18,8	14,0	14,8	11,4	17,5	12,6	13,8	
19	14,6	21,2	17,2	17,7	13,0	20,4	16,0	16,5	13,2	20,2	15,1	16,2	
20	14,8	20,5	11,8	15,7	13,2	19,9	11,5	14,9	13,4	19,2	11,3	14,6	
21	9,9	13,0	11,8	11,6	9,6	11,6	11,4	10,9	9,7	11,8	11,2	10,9	
22	11,9	15,8	13,8	13,8	10,8	13,5	13,6	12,6	10,8	13,5	13,7	12,7	
23	12,4	21,0	16,0	16,5	12,0	20,1	15,4	15,8	11,9	19,5	15,1	15,5	
24	13,9	21,1	17,8	17,6	13,0	20,4	17,0	16,8	12,6	20,2	16,6	16,5	
25	15,2	21,2	16,6	17,7	13,2	20,6	16,1	16,6	13,2	19,8	15,7	16,2	
26	12,6	17,9	12,3	14,3	11,6	15,1	11,6	12,8	11,8	14,8	11,4	12,7	
27	8,9	10,3	8,2	9,1	8,0	8,8	8,2	8,3	7,9	8,2	8,1	8,1	
28	8,2	10,0	8,6	8,9	8,0	9,0	8,5	8,5	7,9	9,0	8,4	8,4	
29	6,2	11,0	7,8	8,3	5,0	8,2	7,8	7,0	5,4	7,8	7,0	6,7	
30	9,5	14,9	12,4	12,3	7,9	14,6	12,5	11,7	7,4	14,0	11,6	11,0	
31	10,4	14,4	10,0	11,6	10,0	13,4	9,7	11,0	9,6	13,0	9,5	10,7	
Mittel	10,8	15,7	12,2	12,9	9,9	15,3	11,9	12,4	9,6	14,2	11,5	11,8	

Digitized by Google

Lufttemperatur. **Haidenhaus.** **Juni 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz				Sonnenscheindauer Stunden
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	
1	8,6	13,5	9,0	10,4	8,0	12,0	8,8	9,6	7,9	11,7	8,8	9,5	[8])
2	9,4	13,4	10,0	10,9	7,6	12,4	9,4	9,8	6,8	11,9	8,8	9,2	
3	10,1	16,6	14,2	13,6	9,0	15,8	13,6	12,8	8,8	15,4	13,0	12,4	
4	16,3	21,2	18,3	18,6	14,0	21,0	18,5	17,8	13,4	20,2	18,0	17,2	
5	15,6	20,6	14,5	16,9	13,8	18,8	14,3	15,6	13,5	19,2	14,2	15,6	
6	13,9	19,2	15,0	16,0	13,0	18,0	15,0	15,3	12,8	18,0	14,9	15,2	
7	12,3	16,5	10,6	13,1	11,5	16,0	10,5	12,7	11,6	15,6	10,4	12,5	
8	7,0	12,9	9,4	9,8	5,9	11,7	9,2	8,9	5,9	11,5	9,0	8,8	
9	8,4	14,6	12,2	11,7	7,2	13,7	12,5	11,1	7,2	13,6	12,6	11,1	
10	13,4	21,0	17,0	17,1	11,0	18,8	16,8	15,5	11,4	18,2	14,6	14,7	
11	11,8	15,6	10,0	12,5	10,9	14,3	9,8	11,7	10,8	13,0	9,0	10,9	
12	8,6	14,3	8,1	10,3	7,6	12,4	7,8	9,3	7,7	12,0	7,6	9,1	
13	8,9	10,5	9,2	9,5	8,2	9,8	8,8	8,9	8,1	9,4	8,8	8,7	
14	9,9	13,0	8,8	10,6	8,7	11,4	8,7	9,6	8,6	11,6	8,6	9,6	
15	8,2	11,8	7,2	9,1	7,6	9,8	7,0	8,1	7,4	9,6	7,0	8,0	
16	9,3	14,2	9,2	10,9	6,8	12,6	9,8	9,7	6,8	12,0	9,9	9,6	
17	11,8	17,6	14,3	14,6	9,3	16,6	14,2	13,4	9,4	16,8	13,3	13,2	
18	11,3	12,4	11,8	11,8	10,8	12,0	11,6	11,5	10,8	11,4	11,0	11,1	
19	11,8	15,8	12,4	13,3	10,9	15,2	12,3	12,8	10,8	13,6	11,8	12,1	
20	12,8	18,2	14,8	15,3	11,6	17,9	15,1	14,9	11,5	17,4	14,1	14,3	
21	15,6	23,2	17,6	18,8	14,0	22,2	17,2	17,8	14,0	21,2	16,8	17,3	
22	16,0	20,0	14,4	16,8	15,2	18,7	14,0	16,0	14,8	18,4	14,0	15,7	
23	12,6	14,6	12,4	13,2	11,8	13,3	12,2	12,4	12,0	12,8	11,6	12,1	
24	14,2	18,8	15,8	16,3	12,6	17,1	15,8	15,2	12,5	17,1	15,4	15,0	
25	16,4	21,4	18,1	18,6	14,2	19,2	17,8	17,1	13,7	19,1	17,6	16,8	
26	17,2	25,4	20,2	20,9	14,8	24,2	21,0	20,0	14,6	24,4	20,4	19,8	
27	17,5	20,5	15,2	17,7	16,5	19,0	14,8	16,8	16,0	19,6	14,8	16,8	
28	15,7	15,2	14,9	15,3	14,7	13,6	14,3	14,2	14,8	13,8	14,0	14,2	
29	11,2	11,8	8,8	10,6	10,6	10,6	8,2	9,8	10,6	10,8	7,8	9,7	
30	8,6	15,4	10,0	11,3	7,4	14,0	9,8	10,4	7,6	11,6	9,8	9,7	
31													
Mittel	12,2	16,6	12,8	13,9	10,8	15,4	12,6	12,9	10,7	15,0	12,3	12,7	

Digitized by Google

Lufttemperatur. Haidenhaus Juli 1890.

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	Stund-n
1	11,8	13,2	9,1	11,4	9,8	11,4	8,8	10,0	10,0	10,6	7,9	9,5	2,7
2	10,5	14,9	11,8	12,4	9,6	14,7	11,8	12,0	10,0	14,7	11,4	12,0	4,6
3	12,8	17,1	12,6	14,2	11,2	14,8	12,2	12,7	11,1	14,4	11,6	12,4	2,6
4	13,0	18,8	16,6	16,1	12,2	17,6	16,4	15,4	12,2	17,6	15,7	15,2	7,2
5	15,9	14,0	10,4	13,4	13,3	12,8	10,0	12,0	13,4	12,8	10,0	12,1	1,3
6	8,4	12,4	9,4	10,1	8,4	11,6	7,8	9,3	6,8	10,9	7,8	8,5	8,1
7	9,2	9,6	8,7	9,2	8,0	9,0	8,3	8,4	8,0	9,1	8,2	8,4	2,4
8	10,8	15,2	11,5	12,5	8,4	13,2	10,6	10,7	8,3	11,0	10,1	9,8	0,1
9	13,2	18,0	16,8	16,0	12,2	18,0	16,2	15,5	12,2	16,6	15,0	14,6	7,8
10	15,9	18,5	13,8	16,1	14,8	18,0	13,0	15,3	15,0	16,5	13,0	14,8	2,4
11	14,5	18,3	12,4	15,1	13,2	16,4	11,6	13,7	13,2	15,1	11,6	13,3	1,4
12	10,2	11,0	8,2	9,8	9,7	9,0	8,0	8,9	9,6	9,2	8,0	8,9	0,0
13	9,8	13,6	9,4	10,9	8,2	11,1	10,0	9,8	8,0	10,5	8,6	9,0	3,8
14	11,6	18,2	15,4	15,1	10,2	17,4	14,9	14,2	9,4	16,4	14,8	13,5	13,9
15	15,4	24,2	19,8	19,8	13,5	22,8	19,6	18,6	13,6	21,8	20,4	18,6	14,1
16	18,8	23,8	15,8	19,5	17,8	23,2	14,6	18,5	18,4	22,8	13,9	18,4	8,6
17	18,1	25,2	21,6	21,6	16,2	23,4	21,1	20,2	15,0	22,9	20,8	19,6	13,5
18	20,7	16,3	14,6	17,2	18,6	15,9	14,1	16,2	18,0	15,8	14,6	16,1	3,0
19	13,8	17,6	13,8	15,1	12,4	16,4	13,4	14,1	12,4	15,4	13,0	13,6	5,3
20	11,4	13,8	10,2	11,8	10,6	12,6	10,4	11,2	10,4	12,2	10,0	10,9	0,5
21	11,2	12,9	10,6	11,6	9,6	10,6	10,0	10,1	9,4	10,8	10,0	10,1	1,3
22	11,6	15,9	13,8	13,7	9,7	15,8	12,9	12,8	10,0	15,0	12,6	12,5	8,4
23	12,6	17,0	13,2	14,3	12,0	14,8	13,1	13,3	12,0	13,4	12,5	12,6	7,4
24	14,2	20,4	14,0	16,2	13,6	20,2	14,6	16,1	12,2	19,6	14,0	15,3	12,5
25	14,8	18,3	14,6	15,9	13,8	17,2	14,4	15,1	13,8	16,8	12,8	14,5	4,3
26	14,0	18,4	15,0	15,8	13,0	17,2	14,8	15,0	12,8	17,4	14,8	15,0	11,5
27	13,7	20,0	16,4	16,7	12,0	19,5	16,6	16,0	12,2	19,1	16,4	15,9	13,3
28	15,8	22,6	19,2	19,2	14,4	22,2	19,4	18,7	14,4	21,8	19,0	18,4	13,0
29	18,0	23,0	16,6	19,2	15,6	21,6	15,8	17,7	15,6	20,8	15,7	17,4	7,6
30	16,2	22,1	16,8	18,4	14,2	21,5	17,2	17,6	14,3	20,6	17,2	17,4	11,1
31	17,8	22,4	19,0	19,7	15,7	22,0	19,0	18,9	15,1	21,8	19,2	18,7	13,7
Mittel	13,7	17,7	13,9	15,1	12,3	16,5	13,6	14,1	12,2	15,9	13,2	13,8	208,6

Digitized by Google

Lufttemperatur. Haidenhaus. August 1890.

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	Stunden
1	18,5	25,7	21,6	21,9	16,8	24,8	20,8	20,8	16,3	24,4	20,4	20,4	13,6
2	20,8	24,2	14,4	19,8	19,3	23,0	13,7	18,7	18,8	23,0	13,8	18,5	5,3
3	12,7	14,6	12,0	13,1	11,8	12,8	10,4	11,7	12,0	12,6	10,6	11,7	0,2
4	11,9	12,2	12,2	12,1	11,2	11,2	11,8	11,4	10,8	11,0	11,8	11,2	7,3
5	11,4	17,4	13,4	14,1	10,9	15,1	13,4	13,1	11,2	14,2	13,6	13,0	0,0
6	13,3	18,3	15,6	15,7	12,4	17,1	15,2	14,9	12,1	16,4	14,4	14,3	8,5
7	13,6	17,2	15,6	15,5	13,4	16,0	15,0	14,8	13,6	15,5	15,0	14,7	1,8
8	15,0	20,2	17,4	17,5	13,8	18,6	16,5	16,3	13,9	18,1	16,1	16,0	9,2
9	15,4	20,7	17,6	17,9	14,4	19,1	17,6	17,0	14,4	19,0	17,0	16,8	6,5
10	17,2	23,6	20,6	20,5	15,4	21,8	20,5	19,2	14,8	22,0	19,1	18,6	13,1
11	17,0	18,3	17,2	17,5	15,8	17,0	16,7	16,5	15,6	16,8	15,0	15,8	6,6
12	16,1	20,4	17,3	17,9	15,3	19,6	17,0	17,3	14,8	19,6	16,2	16,9	8,3
13	15,8	20,8	16,2	17,6	14,7	20,2	15,3	16,7	14,6	20,0	14,3	16,3	7,0
14	14,2	12,9	12,5	13,2	12,8	12,4	11,2	12,1	13,0	12,8	11,2	12,3	1,1
15	12,2	17,6	14,1	14,6	10,6	16,2	13,4	13,4	10,6	14,4	12,4	12,5	6,8
16	15,2	22,1	18,6	18,6	13,8	20,8	18,2	17,6	13,0	20,5	17,1	16,9	12,7
17	18,4	23,8	20,8	21,0	16,3	22,6	20,4	19,8	16,4	21,8	20,8	19,7	13,1
18	19,7	27,0	22,4	23,0	17,9	24,8	23,8	22,2	17,6	24,4	22,9	21,6	12,6
19	19,6	24,0	19,9	21,2	18,0	23,0	19,2	20,1	17,2	22,0	19,7	19,6	11,6
20	17,4	17,6	14,2	16,4	15,7	16,4	13,2	15,1	15,8	15,8	13,5	15,0	4,7
21	13,7	18,5	15,5	15,9	12,6	16,8	15,1	14,8	12,6	16,1	14,0	14,2	9,5
22	12,4	18,4	14,0	14,9	11,8	17,4	13,8	14,3	11,2	18,0	13,4	14,2	11,0
23	13,4	19,8	17,8	17,0	11,6	19,2	17,5	16,1	11,3	19,0	16,2	15,5	11,6
24	14,8	13,6	14,2	14,2	13,8	12,4	13,0	13,1	13,0	12,4	12,4	12,6	1,2
25	9,5	9,6	7,0	8,7	9,2	8,2	6,6	8,0	9,2	8,2	6,8	8,1	0,0
26	8,4	14,2	12,0	11,5	7,2	11,2	11,8	10,1	7,2	11,2	11,0	9,8	5,7
27	13,3	20,6	12,9	15,6	12,1	19,9	11,8	14,6	11,4	17,9	12,4	13,9	9,7
28	11,6	12,7	12,4	12,2	10,2	11,5	11,2	10,9	10,0	10,8	10,6	10,5	1,8
29	11,0	10,6	9,2	10,3	10,6	10,0	8,4	9,7	10,4	9,8	8,2	9,5	0,0
30	7,3	11,2	9,4	9,3	6,6	9,0	8,2	7,9	6,8	9,4	7,8	8,0	0,0
31	8,9	7,9	6,0	7,6	8,6	7,6	5,8	7,3	8,4	7,2	5,8	7,1	3,4
Mittel	14,2	17,9	15,0	15,7	13,1	16,6	14,4	14,7	12,8	16,3	14,0	14,4	203,9

Digitized by Google

Lufttemperatur. Haidenhaus. September 1890.

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	Stunden
1	4,1	6,7	6,7	5,8	3,4	6,2	6,3	5,3	3,6	6,0	6,2	5,3	0,0
2	5,7	9,8	6,8	7,4	5,4	7,7	6,2	6,4	5,5	7,0	6,2	6,2	0,0
3	7,0	10,1	8,2	8,4	6,2	8,0	7,4	7,2	6,2	7,6	7,2	7,0	0,2
4	7,0	13,2	9,0	9,7	6,3	10,9	8,6	8,6	6,2	10,8	8,1	8,4	6,2
5	9,0	14,9	11,5	11,8	8,0	12,6	11,0	10,5	7,6	13,2	10,9	10,6	7,8
6	10,7	15,1	11,8	12,5	9,4	14,2	11,2	11,6	9,0	13,7	11,0	11,2	9,7
7	10,4	16,9	11,7	13,0	9,6	14,6	11,8	12,0	9,6	15,4	11,6	12,2	7,1
8	8,7	13,2	9,4	10,4	8,2	10,9	9,0	9,4	8,2	10,8	8,8	9,3	3,2
9	8,8	15,5	12,0	12,1	8,2	13,6	10,9	10,9	7,0	13,2	10,4	10,2	7,4
10	8,8	16,2	13,0	12,7	7,8	14,8	12,7	11,8	7,9	14,8	11,8	11,5	9,6
11	11,4	19,4	16,5	15,8	11,0	18,4	16,4	15,3	10,0	18,8	15,6	14,8	8,2
12	14,1	16,0	11,4	13,8	13,2	14,8	11,4	13,1	13,2	14,4	11,2	12,9	0,2
13	8,6	12,8	9,0	10,1	7,9	12,4	9,0	9,8	7,6	12,4	8,8	9,6	9,7
14	7,0	13,8	10,4	10,4	6,0	13,5	9,9	9,8	6,3	13,8	9,6	9,9	9,1
15	8,1	15,3	11,4	11,6	7,9	14,5	11,2	11,2	7,6	14,8	10,8	11,1	9,4
16	8,4	12,6	10,8	10,6	7,6	11,8	10,8	10,1	7,6	11,8	10,5	10,0	5,4
17	7,6	17,0	13,1	12,6	7,0	15,1	12,4	11,5	6,9	15,9	11,8	11,5	6,6
18	11,0	17,2	14,2	14,1	10,5	16,6	13,8	13,6	10,4	16,8	13,2	13,5	8,2
19	11,2	16,0	14,2	13,8	10,7	15,1	14,1	13,3	10,6	15,6	13,6	13,3	5,2
20	12,2	19,6	13,8	15,2	11,6	17,5	14,0	14,4	11,6	17,0	13,6	14,1	1,8
21	13,2	18,3	16,8	16,1	12,4	17,2	15,4	15,0	12,2	17,2	15,2	14,9	7,0
22	14,2	20,8	17,7	17,5	14,2	19,2	17,6	17,0	14,2	18,6	17,2	16,7	4,2
23	14,5	14,5	12,6	13,9	14,0	12,8	12,0	12,9	14,0	13,2	11,5	12,9	0,0
24	12,4	13,2	12,0	12,5	11,5	12,4	11,9	11,9	11,6	12,4	11,9	12,0	0,0
25	10,5	11,6	11,0	11,0	10,1	10,4	10,6	10,3	10,2	10,4	10,2	10,3	0,0
26	9,5	14,6	11,3	11,8	9,5	12,8	10,8	11,0	9,4	11,8	9,9	10,4	3,8
27	10,6	16,3	13,4	13,4	9,7	14,8	13,6	12,7	9,4	15,0	12,9	12,4	9,0
28	10,5	16,9	13,8	13,7	10,1	15,8	14,0	13,3	10,3	15,6	13,6	13,2	5,6
29	10,7	17,1	14,4	14,1	10,6	16,1	14,2	13,6	10,8	15,4	13,2	13,1	8,8
30	13,0	19,0	16,4	16,1	12,6	18,3	15,4	15,4	12,4	17,3	14,4	14,7	8,3
31													
Mittel	10,0	15,1	12,1	12,4	9,4	13,8	11,8	11,7	9,2	13,7	11,4	11,4	161,7

Digitized by Google

Lufttemperatur. Haidenhaus. Oktober 1890.

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	Stunden
1	13,9	19,5	16,1	16,5	13,8	19,3	14,9	16,0	13,0	18,6	14,4	15,3	8,5
2	12,4	11,0	6,6	10,0	11,8	9,6	6,6	9,3	11,8	9,4	6,4	9,2	0,8
3	6,4	12,2	9,0	9,2	5,9	11,0	8,8	8,6	5,2	10,2	7,8	7,7	7,9
4	6,6	15,1	11,4	11,0	6,8	14,7	11,8	11,1	6,4	13,3	10,6	10,1	9,0
5	8,8	15,4	9,6	11,3	8,6	15,0	10,0	11,2	7,6	13,8	9,6	10,3	9,1
6	8,8	15,6	12,2	12,2	8,2	14,6	12,8	11,9	7,4	13,4	12,8	11,2	9,1
7	10,1	16,4	13,4	13,3	10,0	15,8	13,0	12,9	9,4	14,8	12,4	12,2	2,6
8	11,8	10,2	6,0	9,3	11,3	9,8	5,3	8,8	11,0	9,8	5,1	8,6	0,0
9	3,4	8,3	5,8	5,8	3,6	8,2	5,8	5,9	3,0	7,4	5,2	5,2	8,5
10	3,0	9,6	7,4	6,7	3,0	9,2	7,6	6,6	2,4	8,6	7,6	6,2	8,7
11	5,4	13,0	9,4	9,3	5,4	11,7	9,7	8,9	5,6	11,4	9,4	8,8	6,7
12	6,4	14,9	12,8	11,4	5,9	13,6	12,8	10,8	6,2	13,5	12,0	10,6	8,6
13	7,7	15,0	11,7	11,5	8,0	14,7	11,8	11,5	7,8	13,3	11,6	10,9	8,5
14	8,2	13,4	10,6	10,7	7,4	12,0	10,6	10,0	7,6	12,0	10,0	9,9	8,5
15	7,9	12,1	10,4	10,1	7,2	11,7	10,0	9,6	6,9	11,2	9,5	9,2	0,6
16	10,4	6,1	2,2	6,2	9,8	5,2	1,8	5,6	9,0	5,5	1,8	5,4	0,0
17	1,6	4,9	2,8	3,1	1,2	4,4	2,6	2,7	1,4	3,4	2,6	2,5	0,0
18	3,4	4,2	2,6	3,4	3,2	3,8	2,2	3,1	3,2	3,4	2,2	2,9	0,0
19	3,2	3,4	3,8	3,5	3,0	3,4	3,8	3,4	3,1	3,4	3,6	3,4	0,0
20	3,8	5,6	0,8	3,4	3,8	5,0	0,9	3,2	3,6	3,7	0,2	2,5	3,0
21	1,0	2,6	− 0,1	1,2	0,3	2,4	− 0,3	0,8	0,1	1,8	− 0,4	1,5	2,7
22	− 1,5	1,0	− 2,2	− 0,9	− 1,3	1,0	− 2,0	− 0,8	− 1,4	0,4	− 2,0	− 1,0	2,5
23	− 4,0	1,0	− 1,5	− 1,5	− 4,0	0,6	− 1,1	− 1,5	− 4,1	0,0	− 1,6	− 1,9	2,5
24	− 2,3	− 0,3	− 0,9	− 1,2	− 2,6	− 0,5	− 0,9	− 1,3	− 2,2	− 0,9	− 0,8	1,3	0,0
25	0,4	2,1	3,0	1,6	0,0	1,2	2,0	1,1	0,0	0,6	1,3	0,6	0,0
26	5,4	8,3	4,6	6,1	4,8	7,8	4,2	5,6	4,4	7,8	4,2	5,4	0,0
27	0,4	3,2	− 1,0	0,9	0,3	3,0	− 1,2	0,7	0,4	0,4	− 1,0	− 0,0	6,0
28	− 0,2	1,8	− 1,4	0,1	− 1,2	1,8	− 1,2	− 0,2	− 1,2	0,8	− 1,7	− 0,7	0,2
29	− 2,8	1,9	− 1,6	− 0,8	− 2,4	1,4	− 1,8	− 0,9	− 3,0	0,5	− 1,1	− 1,2	8,0
30	− 2,6	2,8	0,6	0,3	− 2,9	2,0	− 0,4	− 0,4	− 2,8	1,3	− 0,2	− 0,6	8,5
31	− 1,0	3,1	2,6	1,6	− 1,0	3,2	1,6	1,3	− 1,2	2,1	1,0	0,6	2,5
Mittel	4,39	8,17	5,38	5,98	4,13	7,63	5,22	5,66	3,89	6,93	5,22	5,35	133,0

Digitized by Google

Lufttemperatur. **Haidenhaus.** **November 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	Stunden
1	3,6	6,2	4,4	4,7	3,4	6,2	4,0	4,5	2,8	5,4	3,6	3,9	0,2
2	5,0	8,6	5,6	6,4	5,0	8,6	5,6	6,4	4,6	7,6	5,4	5,9	4,7
3	4,0	6,4	3,0	4,5	3,6	4,8	2,4	3,6	3,4	4,5	2,4	3,4	0,0
4	3,4	7,2	6,4	5,7	2,8	7,2	5,4	5,1	2,2	6,2	5,2	4,5	0,8
5	2,6	6,8	4,9	4,8	2,3	6,6	3,7	4,2	2,2	4,8	3,4	3,5	1,7
6	3,3	2,4	1,4	2,4	3,0	2,2	0,6	1,9	3,0	2,2	0,6	1,9	0,0
7	− 0,6	2,2	2,3	1,3	− 0,6	2,2	2,4	1,3	− 0,4	1,8	2,3	1,2	0,0
8	2,0	5,6	1,8	3,1	1,4	5,2	1,4	2,7	1,2	2,8	1,6	1,9	4,9
9	− 0,4	4,5	2,4	2,2	− 0,5	4,0	2,2	1,9	0,0	3,4	1,8	1,7	5,6
10	1,2	3,9	2,6	2,6	0,4	3,6	2,6	2,2	0,6	2,8	2,6	2,0	0,0
11	1,4	3,7	0,6	1,9	1,2	2,9	0,6	1,6	1,3	2,6	0,6	1,5	0,0
12	2,2	3,8	2,3	2,8	2,0	3,7	2,2	2,6	2,2	3,0	2,2	2,5	0,1
13	1,2	4,4	0,7	2,1	1,0	4,0	0,7	1,9	0,8	2,6	0,7	1,4	0,0
14	2,5	4,8	5,0	4,1	1,8	4,8	4,8	3,8	1,2	3,3	3,8	2,8	5,9
15	6,6	9,0	6,2	7,3	6,1	8,6	5,8	6,8	5,8	7,8	6,4	6,7	4,6
16	5,4	9,3	7,0	7,2	4,6	9,0	6,8	6,8	4,8	7,8	6,6	6,4	6,0
17	5,6	8,2	6,4	6,7	5,2	8,4	5,7	6,4	4,8	6,8	5,8	5,8	0,4
18	3,0	5,7	3,2	3,9	2,8	5,8	3,2	3,9	2,9	4,6	3,2	3,6	0,3
19	3,4	6,3	5,2	4,9	2,7	6,1	4,8	4,5	2,6	4,6	5,0	4,1	1,8
20	5,0	6,0	4,6	5,2	4,2	6,4	4,2	4,9	4,1	5,4	4,4	4,6	0,1
21	4,8	6,0	6,1	5,6	4,7	6,0	5,8	5,5	4,6	5,8	5,6	5,3	0,0
22	4,4	2,8	1,3	2,8	4,1	2,6	1,0	2,6	4,2	2,4	0,4	2,3	0,0
23	1,0	3,0	6,6	3,5	1,0	3,0	6,8	3,6	1,0	2,4	5,8	3,1	0,0
24	7,8	8,1	1,8	5,9	7,6	7,9	1,8	5,8	7,0	7,2	1,8	5,3	0,0
25	− 0,8	0,7	− 2,5	− 0,9	− 0,6	0,2	− 2,9	− 1,1	0,0	− 0,3	− 2,4	− 0,9	0,0
26	− 8,6	− 8,7	−11,4	− 9,6	− 8,0	− 8,3	−11,7	− 9,3	− 8,9	− 9,2	−11,8	− 9,9	0,0
27	−10,8	− 8,7	− 9,4	− 9,6	−10,8	− 8,8	− 9,8	− 9,8	−10,4	− 9,3	− 9,4	− 9,7	0,0
28	9,7	− 8,8	− 9,6	− 9,4	−10,1	− 8,6	− 9,6	− 9,4	−10,0	− 9,4	− 9,5	− 9,6	0,0
29	− 8,8	− 5,4	8,2	− 7,5	9,2	− 5,5	− 8,4	− 7,7	− 9,1	− 7,0	− 8,0	− 8,0	0,0
30	− 7,4	5,4	− 6,8	− 6,5	− 7,6	− 5,2	− 6,8	− 6,5	− 7,2	− 6,2	− 6,8	− 6,7	0,0
Mittel	1,1	3,3	1,6	2,0	0,8	3,1	1,2	1,7	0,7	2,2	1,1	1,3	37.1

Digitized by Google

Lufttemperatur. **Haidenhaus.** **Dezember 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz				Sonnenscheindauer
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	7 h	1 h	(8) h	Mittel	Stunden
1	– 8,4	– 7,0	– 8,2	– 7,9	– 8,4	– 7,1	– 8,2	– 7,9	– 8,4	– 7,4	– 8,0	– 7,9	0,6
2	– 5,5	0,0	– 1,2	– 2,2	– 5,3	0,0	– 1,8	– 2,4	– 4,4	– 1,6	– 1,7	– 2,6	0,0
3	– 1,4	0,0	– 0,4	– 0,6	– 1,5	0,0	– 0,4	– 0,6	– 1,6	– 0,6	– 0,8	– 1,0	0,0
4	– 0,3	– 0,1	– 1,8	– 0,7	– 1,2	0,2	– 1,8	– 0,9	– 1,2	– 1,1	– 1,8	– 1,4	1,1
5	– 3,1	– 2,5	– 3,8	– 3,1	– 3,2	– 2,6	– 4,0	– 3,3	– 3,2	– 3,0	– 3,8	– 3,3	0,0
6	– 4,3	– 3,8	– 2,6	– 3,6	– 4,5	– 3,8	– 2,4	– 3,6	– 4,4	– 3,8	– 2,6	– 3,6	0,0
7	– 3,8	– 2,2	– 3,6	– 3,2	– 3,4	– 2,4	– 3,6	– 3,1	– 3,6	– 2,4	– 3,6	– 3,2	0,0
8	– 5,0	– 4,8	– 5,9	– 5,2	– 5,0	– 4,9	– 5,8	– 5,2	– 4,8	– 5,0	– 5,6	– 5,1	0,0
9	– 6,6	– 6,4	– 7,4	– 6,8	– 6,8	– 6,8	– 7,7	– 7,1	– 6,6	– 7,0	– 7,4	– 7,0	0,0
10	– 7,8	– 6,5	– 7,4	– 7,2	– 8,2	– 7,0	– 7,8	– 7,7	– 8,1	– 7,0	– 7,6	– 7,6	0,0
11	– 8,0	– 6,8	– 6,2	– 7,0	– 8,2	– 6,8	– 6,2	– 7,1	– 8,2	– 6,8	– 6,2	– 7,1	0,0
12	– 8,1	– 7,4	– 8,4	– 8,0	– 8,2	– 7,5	– 8,4	– 8,0	– 8,2	– 8,2	– 8,4	– 8,3	4,0
13	–12,2	– 8,7	–11,4	–10,8	–13,3	– 8,4	–12,8	–11,5	–12,4	– 9,8	–11,3	11,2	3,8
14	–11,8	–10,6	–11,4	–11,3	–12,0	–11,0	–11,4	–11,5	–12,0	–11,2	–11,4	–11,5	0,0
15	–10,4	– 8,8	–10,4	– 9,9	–11,0	– 9,2	–10,6	–10,3	–10,6	– 9,4	–10,4	–10,1	0,0
16	–11,4	– 9,6	– 8,4	– 9,8	–11,8	–10,2	– 8,6	–10,2	–11,8	–10,5	– 8,8	–10,4	0,0
17	– 9,4	– 8,2	– 8,2	– 8,6	–10,4	– 8,1	– 8,4	– 8,9	–10,4	– 8,8	– 8,4	– 9,2	0,0
18	– 7,8	– 6,3	– 8,4	– 7,5	– 8,2	– 6,9	– 8,4	– 7,8	– 8,0	– 6,9	– 8,3	– 7,7	0,0
19	– 8,7	– 6,5	– 2,0	– 5,7	– 9,2	– 6,3	– 1,8	– 5,8	– 9,0	– 6,4	– 2,3	– 5,9	0,0
20	– 3,4	– 0,2	– 3,4	– 2,3	– 3,4	– 0,8	– 4,6	– 2,9	– 3,1	– 1,8	– 3,0	– 2,6	4,0
21	– 6,6	– 4,1	– 7,8	– 6,2	– 7,6	– 4,4	– 8,4	– 6,8	– 7,0	– 6,0	– 7,2	– 6,7	1,0
22	– 9,8	– 6,6	– 6,9	– 7,8	–10,8	– 6,1	– 6,2	– 7,7	– 9,4	– 6,8	– 6,2	– 7,5	0,5
23	– 6,0	– 6,4	– 8,1	– 6,8	– 6,0	– 6,4	– 8,2	– 6,9	– 6,0	– 6,8	– 8,0	– 6,9	0,0
24	– 7,4	– 5,6	– 6,3	– 6,4	– 7,2	– 5,6	– 6,4	– 6,4	– 7,2	– 6,2	– 6,4	– 6,6	0,0
25	– 6,6	– 6,4	– 6,6	– 6,5	– 6,6	– 6,2	– 7,0	– 6,6	– 6,6	– 6,8	– 7,0	– 6,8	0,0
26	– 8,6	– 7,0	– 8,4	– 8,0	– 8,6	– 7,0	– 8,6	– 8,1	– 8,6	– 7,4	– 8,4	– 8,1	0,0
27	– 7,8	– 6,4	– 7,0	– 7,1	– 7,9	– 6,8	– 7,5	– 7,4	– 7,8	– 7,2	– 7,3	– 7,4	0,0
28	– 8,8	– 8,8	–10,2	– 9,3	– 9,0	– 9,2	–10,2	– 9,5	– 9,0	– 9,2	–10,2	– 9,5	0,0
29	–11,0	– 9,4	– 9,6	–10,0	–11,8	– 9,8	–10,0	–10,5	–11,6	–10,0	–10,2	–10,6	0,0
30	–10,0	– 7,4	– 8,6	– 8,7	–10,0	– 7,6	– 8,9	– 8,8	– 9,8	– 8,4	– 8,8	– 9,0	0,0
31	– 9,6	– 6,4	– 8,8	– 8,3	–10,0	– 7,0	– 9,0	– 8,9	–10,0	– 7,8	– 8,8	– 8,9	2,5
Mittel	– 7,4	– 5,8	– 6,7	– 6,7	– 7,7	– 6,0	– 6,9	– 6,7	– 7,5	– 6,5	– 6,8	– 6,9	17,5

Digitized by Google

Bodentemperatur. Haidenhaus. Januar 1890.

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	– 0,9	1,0	2,4	3,4	0,1	1,5	2,6	3,6	0,5	1,8	2,7	3,7
2	– 1,0	1,0	2,3	3,4	0,1	1,5	2,6	3,5	0,5	1,7	2,7	3,7
3	– 1,0	0,9	2,3	3,3	0,1	1,5	2,6	3,5	0,4	1,7	2,6	3,6
4	– 1,1	0,9	2,2	3,3	0,0	1,4	2,5	3,5	0,4	1,6	2,6	3,6
5	– 1,0	0,8	2,1	3,3	0,0	1,4	2,5	3,5	0,5	1,6	2,6	3,5
6	– 0,7	0,8	2,1	3,2	0,1	1,4	2,5	3,4	0,5	1,6	2,5	3,5
7	– 0,4	0,8	2,0	3,1	0,2	1,3	2,4	3,3	0,5	1,6	2,5	3,5
8	– 0,6	0,8	2,0	3,0	0,1	1,3	2,4	3,3	0,5	1,6	2,5	3,4
9	– 0,7	0,8	2,0	3,0	0,1	1,3	2,4	3,3	0,5	1,6	2,5	3,4
10	– 0,9	0,7	2,0	3,0	0,0	1,3	2,4	3,3	0,5	1,6	2,4	3,3
11	– 0,3	0,7	1,9	3,0	0,2	1,2	2,3	3,2	0,6	1,6	2,4	3,3
12	– 0,2	0,7	1,9	2,9	0,2	1,2	2,3	3,2	0,6	1,6	2,4	3,3
13	– 0,1	0,8	1,9	2,9	0,2	1,3	2,3	3,2	0,6	1,6	2,4	3,3
14	– 0,1	0,8	1,8	2,8	0,2	1,2	2,2	3,2	0,6	1,5	2,4	3,3
15	0,0	0,8	1,9	2,8	0,2	1,3	2,2	3,1	0,6	1,5	2,4	3,2
16	0,0	0,8	1,9	2,8	0,2	1,3	2,2	3,1	0,6	1,5	2,3	3,2
17	0,0	0,9	1,9	2,8	0,3	1,3	2,2	3,1	0,7	1,6	2,3	3,2
18	0,0	0,9	1,9	2,8	0,3	1,3	2,2	3,0	0,7	1,6	2,3	3,2
19	– 0,1	0,9	1,9	2,8	0,3	1,3	2,2	3,0	0,7	1,6	2,3	3,2
20	0,0	0,9	1,9	2,8	0,3	1,3	2,1	1,6	0,7	1,6	2,3	3,2
21	0,0	0,9	1,9	2,7	0,3	1,3	2,2	2,8	0,7	1,5	2,3	3,2
22	0,0	0,9	1,9	2,7	0,3	1,3	2,2	2,8	0,7	1,5	2,3	3,1
23	0,0	0,9	1,8	2,7	0,3	1,3	2,0	2,5	0,7	1,9	2,3	2,9
24	0,0	0,9	1,8	2,6	0,4	1,0	1,4	2,4	0,7	1,3	1,9	2,5
25	0,1	0,9	1,8	2,4	0,4	1,1	1,8	2,4	0,7	1,4	1,9	2,6
26	0,4	0,9	1,8	2,5	0,4	1,1	1,8	2,5	0,7	1,4	1,8	2,6
27	0,2	1,2	1,8	2,5	0,4	1,1	1,8	2,5	0,8	1,4	1,9	2,6
28	0,6	1,0	1,8	2,5	0,4	1,2	1,9	2,5	1,2	1,5	2,0	2,7
29	1,0	1,4	1,9	2,5	0,3	1,2	1,9	2,5	1,6	1,8	2,1	2,8
30	0,8	1,5	2,0	2,6	0,3	1,1	1,8	2,5	1,3	1,4	2,1	2,8
31	0,5	1,5	2,1	2,7	0,3	1,2	1,9	2,4	1,0	1,6	2,1	2,8
Mittel	– 0,2	0,9	2,0	2,9	0,2	1,3	2,3	2,9	0,7	1,6	2,4	3,2

Digitized by Google

Bodentemperatur. **Haidenhaus.** **Februar 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	0,1	1,4	2,1	2,7	0,3	1,2	1,9	2,5	0,8	1,7	2,3	2,9
2	– 0,3	1,3	2,1	2,7	0,3	1,2	1,9	2,5	0,6	1,7	2,3	2,9
3	– 0,9	1,2	2,1	2,6	0,2	1,2	2,0	2,5	0,5	1,6	2,3	3,0
4	– 1,3	1,0	2,0	2,7	0,1	1,2	1,9	2,5	0,3	1,5	2,3	3,0
5	– 1,4	0,9	2,0	2,7	– 0,1	1,1	1,9	2,5	0,2	1,4	2,2	2,9
6	– 1,6	0,8	1,9	2,7	– 0,2	1,1	1,9	2,5	0,1	1,3	2,2	2,9
7	– 1,4	0,7	1,9	2,7	– 0,2	1,1	1,9	2,5	0,0	1,3	2,1	2,9
8	– 1,4	0,7	1,9	2,7	– 0,3	1,0	1,8	2,5	0,0	1,2	2,0	2,9
9	– 2,3	0,7	1,8	2,6	– 0,5	1,0	1,8	2,5	– 0,1	1,1	2,0	2,8
10	– 2,4	0,5	1,7	2,6	– 0,6	0,9	1,8	2,5	– 0,3	1,1	1,9	2,8
11	– 2,2	0,5	1,7	2,5	– 0,8	0,9	1,8	2,4	– 0,3	1,0	1,9	2,8
12	– 2,6	0,4	1,6	2,5	– 1,0	0,8	1,7	2,4	– 0,4	0,9	1,8	2,8
13	– 2,8	0,3	1,6	2,5	– 1,1	0,8	1,7	2,4	– 0,5	0,9	1,8	2,7
14	– 1,3	0,3	1,6	2,4	– 0,8	0,7	1,7	2,4	– 0,4	0,8	1,7	2,7
15	– 1,4	0,3	1,6	2,4	– 0,8	0,7	1,7	2,4	– 0,3	0,8	1,7	2,6
16	– 0,5	0,3	1,5	2,3	– 0,5	0,7	1,6	2,3	– 0,2	0,8	1,7	2,6
17	– 0,3	0,3	1,5	2,3	– 0,4	0,7	1,6	2,3	– 0.2	0,8	1,6	2,6
18	– 0,3	0,4	1,5	2,3	– 0,3	0,7	1,5	2,3	– 0,2	0,8	1,6	2,6
19	– 0,6	0,4	1,5	2,3	– 0,4	0,7	1,5	2,2	– 0,2	0,8	1,6	2,6
20	– 0,8	0,4	1,5	2,3	– 0,5	0,7	1,5	2,2	– 0,3	0,8	1,6	2,5
21	– 1,2	0,4	1,5	2,3	– 0,6	0,7	1,5	2,2	– 0,3	0,7	1,6	2,5
22	– 0,9	0,4	1,5	2,2	– 0,6	0,7	1,5	2,2	– 0,3	0,7	1,6	2.5
23	– 1,0	0,4	1,4	2,2	– 0,6	0,6	1,5	2,2	– 0,4	0,7	1,5	2,4
24	– 1,4	0,4	1,4	2,2	– 0,8	0,7	1,5	2,2	– 0,5	0,7	1,5	2,4
25	– 1,4	0,3	1,4	2,2	– 0,9	0,6	1,5	2,2	– 0,6	0,6	1,5	2,4
26	– 1,5	0,2	1,4	2,1	– 0,9	0,6	1,5	2,2	– 0,6	0,6	1,5	2,4
27	– 1,3	0,3	1,3	2,1	– 0,9	0,5	1,4	2,2	– 0,6	0,6	1,4	2,3
28	– 1,6	0,2	1,3	2,1	– 1,0	0,5	1,4	2,1	– 0,7	0,5	1,4	2,3
Mittel	– 1,3	0,6	1,7	2,4	– 0,5	0,8	1,7	2,4	– 0,2	1,0	1,8	2,7

Digitized by Google

Bodentemperatur. **Haidenhaus.** **März 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	– 2,4	0,1	1,2	2,1	– 1,2	0,5	1,4	2,1	– 0,9	0,5	1,4	2,3
2	– 3,7	0,0	1,2	2,0	– 1,7	0,4	1,3	2,0	– 1,3	0,5	1,3	2,2
3	– 3,8	– 0,1	1,2	2,0	– 2,0	0,4	1,3	2,0	– 1,8	0,4	1,3	2,2
4	– 4,0	– 0,2	1,1	2,0	– 2,3	0,3	1,3	2,0	– 2,1	0,4	1,3	2,2
5	– 3,9	– 0,3	1,1	1,9	– 2,4	0,2	1,2	2,0	– 2,2	0,3	1,2	2,1
6	– 2,3	– 0,3	1,0	1,9	– 1,7	0,2	1,2	2,0	– 1,7	0,3	1,2	2,1
7	– 1,2	– 0,2	1,0	1,9	– 1,2	0,1	1,1	2,0	– 1,3	0,2	1,1	2,1
8	– 0,6	– 0,1	1,0	1,8	– 0,8	0,2	1,1	1,9	– 0,8	0,2	1,1	2,0
9	– 0,4	0,0	1,0	1,8	– 0,6	0,2	1,1	1,9	– 0,7	0,2	1,1	2,0
10	– 0,3	0,0	1,0	1,8	– 0,4	0,2	1,1	1,9	– 0,5	0,2	1,1	2,0
11	– 0,1	0,0	1,0	1,8	– 0,4	0,2	1,1	1,9	– 0,5	0,2	1,0	2,0
12	0,0	0,0	1,0	1,8	– 0,3	0,3	1,1	1,9	– 0,4	0,2	1,0	2,0
13	0,2	0,0	1,0	1,8	– 0,2	0,3	1,1	1,9	– 0,2	0,3	1,0	1,9
14	0,8	0,1	1,1	1,8	– 0,2	0,3	1,1	1,9	– 0,2	0,3	1,0	1,9
15	1,6	0,1	1,0	1,7	– 0,1	0,3	1,1	1,8	– 0,1	0,3	1,0	1,9
16	1,8	0,1	1,0	1,8	– 0,1	0,3	1,1	1,8	– 0,1	0,3	1,0	1,9
17	2,3	0,1	1,0	1,7	– 0,1	0,3	1,1	1,8	– 0,1	0,3	1,0	1,9
18	2,9	0,2	1,1	1,7	– 0,1	0,3	1,1	1,8	0,0	0,3	1,0	1,9
19	2,2	0,4	1,3	1,8	0,0	0,3	1,0	1,7	0,0	0,3	1,0	1,8
20	2,0	1,8	1,8	2,1	0,0	0,3	1,0	1,7	0,0	0,3	1,0	1,8
21	2,7	2,2	2,1	2,3	0,0	0,4	1,0	1,7	0,0	0,3	1,0	1,8
22	3,0	2,7	2,4	2,5	0,0	0,4	1,1	1,7	0,0	0,3	1,0	1,8
23	2,7	2,8	2,7	2,7	0,1	0,4	1,1	1,7	0,0	0,3	1,0	1,8
24	3,9	3,2	2,8	2,8	0,3	0,4	1,1	1,7	0,1	0,3	1,0	1,8
25	4,5	3,7	3,1	3,0	0,4	0,4	1,1	1,7	0,2	0,3	1,0	1,8
26	4,7	4,0	3,4	3,2	0.7	0,5	1,1	1,7	0,3	0,4	1,0	1,8
27	4,8	4,2	3,6	3,3	0,7	0,5	1,2	1,7	0,3	0,4	1,0	1,8
28	6,4	4,9	3,9	3,5	1,7	0,8	1,3	1,8	0,9	0,4	1,0	1,8
29	7,6	5,7	4,3	3,8	3,8	1,7	1,5	1,9	1,7	0,5	1,1	1,8
30	9,4	6,7	4,9	4,1	5,4	2,9	2,0	2,1	3,0	1,0	1,2	1,9
31	9,2	7,2	5,3	4,4	6,0	3,6	2,5	2,3	4,6	2,4	1,7	2,0
Mittel	1,6	1,6	2,0	2,4	0,1	0,6	1,2	1,6	– 0,1	0,4	1,1	2,0

Digitized by Google

Bodentemperatur. **Haidenhaus.** **April 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	9,1	7,4	5,7	4,7	5,4	4,2	3,0	2,6	4,0	3,1	2,2	2,2
2	7,7	7,7	6,5	5,0	4,2	4,2	3,4	2,9	3,2	3,2	2,5	2,5
3	7,1	7,1	6,1	5,2	4,2	4,1	3,5	3,1	3,2	3,1	2,7	2,6
4	7,3	7,0	6,1	5,4	4,5	4,1	3,6	3,2	3,3	3,1	2,8	2,8
5	8,0	7,2	6,2	5,5	4,9	4,3	3,7	3,4	3,7	3,3	2,9	2,9
6	8,2	7,4	6,3	5,6	5,5	4,5	3,9	3,5	4,1	3,5	3,0	3,0
7	8,2	7,5	6,4	5,7	5,7	4,8	4,0	3,6	4,4	3,7	3,1	3,1
8	7,2	7,6	6,6	5,8	4,9	5,0	4,2	3,7	4,5	3,9	3,3	3,2
9	4,9	6,7	6,5	6,0	3,9	4,6	4,2	3,9	3,1	3,7	3,4	3,3
10	4,7	6,1	6,2	5,9	3,6	4,4	4,2	3,9	2,5	3,4	3,4	3,4
11	3,9	5,6	6,0	5,8	3,4	4,1	4,2	4,0	2,1	3,1	3,3	3,4
12	3,5	5,4	5,8	5,8	2,2	3,9	4,1	4,0	1,9	2,9	3,2	3,4
13	3,3	4,6	5,4	5,6	1,4	2,6	3,1	3,4	2,5	3,6	4,0	4,0
14	4,3	4,8	5,3	5,5	2,6	3,4	3,8	3,9	1,4	2,4	2,9	3,3
15	6,4	5,4	5,2	5,4	3,7	3,6	3,8	3,9	3,1	2,6	2,8	3,3
16	7,4	6,4	5,5	5,4	4,8	4,0	3,8	3,9	4,4	3,2	2,9	3,3
17	8,7	7,0	5,9	5,5	5,5	4,3	3,9	3,9	5,2	3,7	3,2	3,3
18	8,6	7,4	6,3	5,7	5,8	4,7	4,1	4,0	5,4	4,3	3,3	3,3
19	8,0	7,8	6,6	5,9	5,9	5,0	4,3	4,1	4,3	4,5	3,7	3,6
20	7,8	7,5	6,8	6,0	6,0	5,2	4,5	4,2	5,3	4,6	3,8	3,6
21	7,8	7,6	6,8	6,3	6,0	5,3	4,7	4,3	5,0	4,7	4,0	3,8
22	7,7	7,5	6,9	6,3	6,2	5,4	4,8	4,4	4,8	4,6	4,1	4,0
23	9,1	8,0	7,0	6,4	6,7	5,6	4,8	4,5	5,9	4,8	4,2	4,0
24	7,3	7,8	7,2	6,5	6,3	5,7	5,0	4,6	5,2	4,9	4,3	4,1
25	8,6	7,6	7,2	6,7	6,7	5,8	5,2	4,7	5,8	4,9	4,4	4,2
26	6,6	7,6	7,2	6,7	6,4	5,9	5,3	4,8	5,2	5,1	4,5	4,3
27	5,9	7,1	7,1	6,7	5,7	5,8	5,3	4,8	4,4	4,5	4,5	4,4
28	7,3	7,2	7,0	6,7	5,5	5,7	5,3	4,9	4,5	4,8	4,5	4,4
29	7,2	7,4	7,0	6,7	5,5	5,6	5,3	5,0	4,5	4,6	4,5	4,4
30	7,8	7,4	7,0	6,7	5,8	5,6	5,3	5,0	4,7	4,6	4,5	4,4
Mittel	7,0	7,0	6,4	5,9	5,0	4,7	4,3	4,0	4,1	3,9	3,5	3,5

Digitized by Google

Bodentemperatur. **Haidenhaus.** **Mai 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	8,8	8,0	7,2	6,8	6,4	5,8	5,4	5,1	5,5	4,8	4,5	4,4
2	8,5	8,3	7,4	6,9	7,0	6,4	5,6	5,1	6,0	5,1	4,6	4,5
3	8,2	8,2	7,5	7,0	7,0	6,3	5,6	5,2	6,0	5,3	4,7	4,6
4	9,1	8,3	7,6	7,1	7,1	6,4	5,7	5,3	6,1	5,5	4,8	4,6
5	9,3	8,9	7,8	7,2	7,7	6,6	5,8	5,4	6,7	5,7	4,9	4,7
6	9,4	8,6	8,0	7,3	7,4	6,7	6,0	5,4	6,4	5,8	5,1	4,8
7	11,0	9,3	8,1	7,4	7,9	6,8	6,1	5,5	6,9	6,0	5,2	4,8
8	11,2	10,0	8,4	7,6	8,5	7,1	6,2	5,6	7,5	6,2	5,3	5,0
9	11,4	9,9	8,7	7,8	8,3	7,3	6,3	5,7	7,4	6,4	5,4	5,0
10	12,8	10,7	8,9	8,0	8,8	7,4	6,5	5,8	8,1	6,6	5,6	5,2
11	13,0	11,2	9,3	8,2	9,3	7,7	6,5	5,8	8,8	6,6	6,0	5,3
12	13,5	11,4	9,6	8,4	9,7	7,9	6,8	6,0	9,2	7,3	6,0	5,4
13	13,9	12,0	9,9	8,6	10,2	8,2	6,9	6,1	9,7	7,7	6,2	5,5
14	10,3	11,2	10,1	8,9	9,0	8,3	7,1	6,3	8,3	7,7	6,5	5,7
15	11,0	10,5	9,9	9,0	8,7	8,1	7,2	6,4	7,9	7,5	6,5	5,9
16	12,5	10,9	9,9	9,0	9,0	8,1	7,2	6,5	8,4	7,4	6,5	6,0
17	14,5	11,7	10,0	9,1	9,7	8,2	7,3	6,6	9,3	7,7	6,6	6,0
18	15,4	12,5	10,4	9,2	10,1	8,5	7,4	6,6	9,7	8,0	6,8	6,1
19	16,0	13,1	10,9	9,4	10,4	8,7	7,5	6,7	10,1	8,3	7,0	6,2
20	16,7	13,7	11,3	9,7	10,7	9,0	7,7	6,8	10,5	8,6	7,1	6,3
21	15,1	14,1	11,7	10,0	10,7	9,3	7,9	6,9	10,4	8,9	7,4	6,3
22	14,3	13,4	11,8	10,2	10,4	9,2	8,0	7,1	10,0	8,8	7,5	6,6
23	15,0	13,4	11,8	10,4	10,8	9,3	8,1	7,2	10,5	8,9	7,6	6,8
24	16,3	13,9	11,9	10,5	11,2	9,5	8,2	7,3	10,8	9,1	7,7	6,9
25	17,0	14,4	12,2	10,7	11,5	9,7	8,3	7,4	11,1	9,4	7,9	7,0
26	16,6	15,0	12,5	10,9	11,9	10,2	8,7	7,5	11,4	9,6	8,1	7,1
27	14,1	14,4	12,7	11,1	11,2	10,5	9,0	7,8	10,5	9,8	8,3	7,3
28	12,4	13,4	12,6	11,2	10,3	10,0	8,9	7,9	9,5	9,4	8,3	7,5
29	11,0	12,5	12,2	11,3	9,3	9,6	9,0	8,2	8,6	9,0	8,4	7,6
30	11,7	12,0	11,9	11,1	9,1	9,3	8,8	8,1	8,2	8,6	8,1	7,6
31	12,2	12,2	11,7	11,0	9,6	9,2	8,7	8,1	9,0	8,5	7,9	7,6
Mittel	12,7	11,5	10,1	9,1	9,3	8,2	7,2	6,5	8,7	7,6	6,5	6,0

Digitized by Google

Bodentemperatur. Haidenhaus. Juni 1890.

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	12,4	12,2	11,7	11,0	9,6	9,2	8,6	8,0	8,9	8,5	7,9	7,5
2	12,5	12,3	11,7	10,9	9,2	9,1	8,5	8,0	8,3	8,4	7,9	7,5
3	13,5	12,5	11,7	11,0	9,1	9,0	8,5	8,0	8,3	8,2	7,8	7,5
4	15,1	13,2	11,9	11,0	9,9	9,1	8,5	8,0	9,4	8,3	7,8	7,5
5	16,7	14,3	12,3	11,0	10,9	9,3	8,5	7,9	10,5	8,7	7,8	7,4
6	16,6	14,8	12,8	11,4	11,3	9,7	8,6	8,0	10,9	9,2	8,0	7,4
7	16,2	15,1	13,1	11,6	11,4	9,9	8,8	8,0	11,0	9,5	8,2	7,6
8	14,0	14,7	13,3	11,9	10,7	10,0	8,9	8,1	10,0	9,5	8,4	7,7
9	13,8	14,2	13,2	12,0	9,9	9,8	8,9	8,2	9,1	9,2	8,4	7,8
10	15,8	14,4	13,2	12,1	10,0	9,6	8,9	8,2	9,3	9,0	8,4	7,8
11	16,0	15,1	13,4	12,1	10,8	9,7	8,9	8,2	10,2	9,1	8,3	7,8
12	14,1	14,5	13,5	12,2	10,3	9,8	8,9	8,3	9,6	9,2	8,4	7,8
13	13,0	13,9	13,4	12,3	9,8	9,6	8,9	8,3	9,0	9,0	8,4	7,9
14	12,2	13,4	13,1	12,3	9,6	9,5	8,9	8,3	8,9	8,9	8,3	7,9
15	12,3	13,1	12,9	12,2	9,4	9,3	8,8	8,3	8,8	8,7	8,3	7,9
16	12,8	12,8	12,7	12,1	8,9	9,2	8,8	8,3	7,9	8,5	8,2	7,8
17	14,3	13,2	12,6	12,0	9,1	9,0	8,7	8,3	8,4	8,4	8,1	7,8
18	14,4	14,0	12,7	12,0	10,1	9,3	8,8	8,3	9,4	8,5	8,0	7,8
19	13,3	13,5	12,9	12,0	10,2	9,3	8,7	8,2	9,6	8,7	8,1	7,8
20	14,5	13,5	12,8	12,0	10,6	9,5	8,8	8,2	10,2	9,0	8,2	7,8
21	16,0	13,9	12,9	12,0	11,2	9,8	8,9	8,3	10,7	8,7	8,3	7,8
22	16,4	14,8	13,1	12,1	12,0	10,1	9,0	8,3	11,5	9,6	8,5	7,9
23	15,6	15,1	13,5	12,3	12,0	10,6	9,3	8,4	11,4	10,0	8,7	8,0
24	15,4	14,5	13,5	12,4	11,6	10,5	9,3	8,5	11,0	10,0	8,8	8,2
25	16,8	14,8	13,6	12,5	12,0	10,6	9,4	8,6	11,4	10,1	9,0	8,3
26	17,9	15,4	13,8	12,6	12,5	10,8	9,6	8,7	12,0	10,3	9,1	8,3
27	18,5	16,4	14,2	12,8	13,5	11,2	9,7	8,8	13,2	10,7	9,3	8,5
28	17,1	16,2	14,4	13,0	13,5	11,5	9,9	8,9	13,0	11,1	9,5	8,6
29	15,0	15,7	14,5	13,1	12,9	12,1	10,5	9,2	12,4	11,2	9,7	8,7
30	13,7	14,5	14,2	13,2	11,4	11,5	10,3	9,2	10,7	10,9	9,8	8,9
Mittel	14,9	14,2	13,1	12,0	10,8	9,9	9,3	8,3	1,2	9,3	8,5	7,9

Digitized by Google

Bodentemperatur. **Haidenhaus.** **Juli 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	14,0	14,4	14,0	13,1	11,3	11,1	10,2	9,3	10,6	10,5	9,7	8,9
2	12,8	13,9	13,8	13,1	10,8	10,8	10,1	9,3	10,0	10,2	9,6	8,9
3	14,0	13,9	13,6	13,0	11,0	10,7	10,1	9,3	10,4	10,0	9,5	8,9
4	14,6	14,1	13,5	12,9	11,4	10,7	10,0	9,3	10,8	10,1	9,4	8,9
5	16,0	14,7	13,6	12,9	12,0	10,8	9,9	9,3	11,5	10,3	9,3	8,9
6	13,6	14,2	13,7	12,9	11,2	11,0	10,1	9,3	10,6	10,4	9,5	8,9
7	13,2	13,9	13,6	12,9	10,5	10,7	10,1	9,4	9,8	10,1	9,5	8,9
8	12,5	13,5	13,4	12,9	10,1	10,4	10,0	9,4	9,5	9,8	9,4	8,9
9	13,5	13,3	13,2	12,8	10,5	10,2	9,9	9,4	10,0	9,6	9,3	8,9
10	15,3	13,9	13,2	12,7	11,9	10,5	9,8	9,3	11,4	9,9	9,3	8,9
11	15,6	14,3	13,4	12,7	12,2	10,9	9,9	9,3	11,7	10,3	9,4	8,9
12	13,8	14,3	13,5	12,8	11,9	11,2	10,1	9,4	11,3	10,6	9,3	8,9
13	13,0	13,6	13,5	12,8	10,7	10,9	10,2	9,5	10,2	10,3	9,6	9,0
14	13,6	13,4	13,7	12,8	10,5	10,6	10,1	9,5	9,9	10,0	9,5	9,1
15	16,0	14,1	13,5	12,8	11,4	10,6	10,1	9,5	10,9	10,0	9,5	9,1
16	18,4	15,2	13,7	12,9	12,9	11,0	10,1	9,5	10,5	12,6	9,5	9,0
17	18,3	15,6	14,1	13,0	13,4	11,5	10,2	9,5	13,0	11,1	9,7	9,1
18	18,9	16,5	14,5	13,2	14,4	12,0	10,5	9,6	13,9	11,5	10,0	9,2
19	16,7	16,0	14,7	13,4	13,7	12,3	10,7	9,7	13,1	11,8	10,3	9,3
20	15,2	15,6	14,7	13,6	13,0	12,2	10,9	9,8	12,4	11,7	10,4	9,5
21	14,1	14,5	14,6	13,7	12,0	12,0	10,9	10,0	11,2	11,4	10,5	9,6
22	14,4	14,6	14,4	13,6	11,5	11,6	10,4	10,0	10,8	11,0	10,4	9,6
23	14,5	14,7	14,7	13,6	11,8	11,4	10,7	10,0	11,3	10,8	10,2	10,6
24	15,2	14,6	14,2	13,5	12,1	11,4	10,7	10,0	11,5	11,1	10,0	9,6
25	15,7	15,2	14,2	13,5	12,6	11,6	10,7	10,1	12,1	11,1	10,2	9,6
26	16,0	15,2	14,4	13,6	12,8	11,7	10,6	10,1	12,0	11,2	10,4	9,7
27	17,0	15,7	14,5	13,6	12,8	11,7	10,6	10,1	12,0	11,2	10,4	9,7
28	18,0	16,1	14,8	13,7	13,0	11,9	10,9	10,1	12,5	11,3	10,4	9,7
29	18,6	16,8	15,0	13,9	13,6	12,0	10,9	10,1	13,3	11,6	10,5	9,8
30	18,7	17,1	15,3	14,0	13,9	12,3	11,1	10,2	13,5	11,9	10,6	9,8
31	19,2	17,3	15,6	14,2	14,0	12,5	11,2	10,3	13,6	12,1	10,8	9,9
Mittel	15,5	14,9	14,1	13,2	12,1	11,3	10,4	9,7	11,5	9,9	9,9	9,3

Digitized by Google

Bodentemperatur. **Haidenhaus.** **August 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	20,3	17,8	15,8	14,3	14,5	12,7	11,3	10,3	14,1	12,3	10,9	10,0
2	20,4	18,4	16,1	14,6	15,7	13,0	11,5	10,4	15,0	12,7	11,1	10,1
3	17,8	18,1	16,4	14,8	14,6	13,6	11,6	10,6	14,1	12,9	11,3	10,3
4	15,4	16,9	16,3	14,9	15,4	13,1	11,9	10,7	12,9	12,7	11,4	10,4
5	15,5	16,0	15,9	14,9	12,8	12,8	12,0	11,0	12,3	12,2	11,4	10,5
6	16,0	16,2	15,6	14,8	13,0	12,6	11,8	10,9	12,4	12,0	11,3	10,5
7	16,5	16,4	15,6	14,7	13,3	12,6	11,7	10,9	12,7	12,0	11,2	10,5
8	17,1	16,4	15,6	14,8	13,6	12,5	11,7	10,9	13,1	12,1	11,2	10,5
9	17,2	16,6	15,6	14,8	14,0	12,8	11,7	10,9	13,5	12,2	11,2	10,5
10	18,4	16,8	15,7	14,7	14,3	13,0	11,8	10,8	13,9	12,4	11,3	10,5
11	19,1	17,4	15,9	14,8	15,2	13,3	11,9	10,9	13,6	12,7	11,4	10,6
12	17,5	17,2	16,0	15,0	14,8	13,4	12,0	11,0	14,3	13,0	11,6	10,6
13	17,8	17,1	16,1	15,0	14,8	13,5	12,1	11,1	14,3	13,0	11,7	10,7
14	16,8	17,1	16,1	15,0	14,4	13,7	12,4	11,3	14,0	13,0	11,7	10,7
15	15,9	16,5	16,0	15,1	13,6	13,4	12,4	11,4	13,0	12,8	11,8	10,9
16	16,6	16,3	15,9	15,1	13,5	13,2	12,3	11,4	12,9	12,6	11,8	11,0
17	18,1	16,7	15,8	15,0	14,3	13,2	12,2	11,3	13,9	12,6	11,7	11,0
18	19,2	17,3	16,0	15,1	15,1	13,4	12,2	11,4	14,7	13,0	11,7	11,0
19	20,0	17,9	16,2	15,1	15,7	13,7	12,3	11,4	15,5	13,3	11,9	11,0
20	19,1	18,1	16,5	15,2	15,7	14,2	12,5	11,5	15,3	13,7	12,1	11,1
21	17,5	17,5	16,5	15,4	14,8	14,1	12,7	11,6	14,3	13,6	12,3	11,2
22	16,7	17,1	16,4	15,4	14,2	13,8	12,7	11,6	13,7	13,4	12,3	11,3
23	17,1	16,9	16,4	15,5	13,8	13,6	12,7	11,7	13,2	13,1	12,2	11,4
24	16,9	17,2	16,3	15,4	14,1	13,5	12,7	11,8	13,7	13,0	12,2	11,4
25	14,6	16,5	16,2	15,4	13,2	13,4	12,7	11,9	12,9	12,9	11,7	11,4
26	13,0	14,2	15,8	15,4	11,5	12,8	12,6	11,9	11,1	12,4	12,0	11,5
27	14,3	14,8	15,4	15,2	11,8	12,4	12,3	11,8	12,9	12,9	12,8	12,4
28	14,5	15,2	15,2	15,0	12,2	12,3	12,1	11,7	11,8	11,9	11,6	11,3
29	13,8	15,0	15,1	14,8	11,8	12,1	11,9	11,5	11,5	11,7	11,5	11,2
30	12,0	14,3	14,8	14,5	10,8	11,7	11,7	11,6	10,5	11,5	11,4	11,4
31	12,3	14,0	14,6	14,6	10,7	11,5	11,7	11,4	10,2	11,1	11,1	11,1
Mittel	16,7	16,6	15,9	15,0	13,8	13,1	12,1	11,2	13,3	12,6	11,6	10,9

Digitized by Google

Bodentemperatur. **Haidenhaus.** **September 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	10,1	13,0	13,7	14,1	9,1	10,8	11,2	11,3	9,1	10,8	10,9	10,9
2	9,9	12,2	13,0	13,7	8,7	10,2	10,9	11,1	8,7	10,1	10,5	10,8
3	10,2	12,0	13,0	13,6	8,7	10,0	10,7	11,0	8,5	9,7	10,2	10,6
4	10,5	12,0	13,0	13,4	8,8	9,9	10,5	10,8	8,5	9,6	10,1	10,4
5	11,7	12,3	12,9	13,2	9,0	9,8	10,4	10,6	8,7	9,5	9,9	10,2
6	12,6	12,7	12,9	13,1	9,6	9,9	10,3	10,5	9,3	9,6	9,8	10,0
7	12,5	13,0	13,0	13,0	10,0	10,0	10,2	10,4	9,7	9,8	9,8	9,9
8	12,7	13,3	13,1	13,1	10,2	10,2	10,2	10,3	9,7	9,9	9,8	9,9
9	12,1	13,1	13,2	13,1	9,8	10,2	10,2	10,3	9,3	9,8	9,8	9,9
10	12,7	13,1	13,2	13,1	9,9	10,2	10,2	10,3	9,5	9,8	9,8	9,8
11	13,5	13,4	13,2	13,1	10,4	10,2	10,2	10,2	10,2	9,9	9,8	9,8
12	14,7	13,8	13,3	13,1	11,5	10,5	10,2	10,2	11,2	10,2	9,8	9,8
13	13,7	13,8	13,4	13,1	10,9	10,8	10,3	10,2	10,3	10,4	9,9	9,8
14	12,4	13,6	13,5	13,2	10,0	10,6	10,4	10,2	9,4	10,2	10,0	9,8
15	12,4	13,3	13,4	13,2	9,8	10,4	10,4	10,2	9,2	9,9	9,9	9,8
16	12,1	13,3	13,3	13,1	10,0	10,2	10,2	10,2	9,5	9,8	9,8	9,8
17	12,1	13,1	13,2	13,1	9,9	10,2	10,2	10,2	9,4	9,8	9,8	9,8
18	13,2	13,2	13,1	13,0	10,5	10,2	10,2	10,1	10,1	9,8	9,8	9,8
19	13,5	13,5	13,2	13,0	10,9	10,5	10,2	10,1	10,5	10,1	9,8	9,7
20	14,0	13,6	13,3	13,0	11,2	10,6	10,2	10,1	10,8	10,2	9,8	9,7
21	14,4	13,8	13,3	13,0	11,6	10,7	10,3	10,0	11,3	10,5	9,9	9,7
22	14,8	14,0	13,4	13,0	12,0	10,0	10,4	10,1	11,7	10,7	10,0	9,8
23	14,6	14,3	13,5	13,1	12,5	11,3	10,5	10,2	12,2	11,0	10,2	9,9
24	13,6	14,0	13,6	13,2	12,2	11,5	10,7	10,2	11,8	11,1	10,3	9,9
25	13,1	13,7	13,5	13,2	11,9	11,4	10,8	10,3	11,5	11,1	10,4	10,0
26	12,9	13,4	13,4	13,2	11,3	11,3	10,8	10,3	10,8	10,9	10,4	10,1
27	12,7	13,2	13,3	13,1	11,2	11,2	10,8	10,3	10,6	10,8	10,4	10,1
28	13,0	13,4	13,2	13,1	11,5	11,2	10,8	10,4	11,0	10,7	10,3	10,1
29	13,2	13,5	13,2	13,0	11,8	11,2	10,8	10,4	11,5	11,0	10,4	10,0
30	13,5	13,5	13,3	13,0	12,0	11,3	10,8	10,4	11,6	11,0	10,4	10,1
Mittel	12,8	13,3	13,3	13,2	10,6	10,6	10,5	10,4	10,2	10,3	10,1	10,0

Digitized by Google

Bodentemperatur. **Haidenhaus.** **Oktober 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	14,2	13,8	13,4	13,0	12,5	11,5	10,9	10,4	12,2	11,1	10,5	10,1
2	14,0	13,9	13,4	13,0	12,8	11,8	10,9	10,5	12,4	11,4	10,5	10,2
3	11,1	13,2	13,4	13,1	11,2	11,7	11,0	10,5	10,2	10,2	10,6	10,3
4	10,9	12,6	13,1	13,0	10,5	11,2	11,0	10,6	9,7	10,7	10,6	10,3
5	10,8	12,3	12,8	12,9	10,5	10,9	10,9	10,6	9,8	10,4	10,4	10,2
6	10,6	12,1	12,7	12,9	10,4	10,8	10,8	10,5	9,8	10,2	10,2	10,2
7	11,3	12,1	12,5	12,6	10,6	10,7	10,7	10,5	10,2	10,2	10,2	10,1
8	11,9	12,2	12,4	12,5	11,0	10,7	10,6	10,4	10,6	10,3	10,2	10,0
9	8,8	11,6	12,3	12,4	9,8	10,7	10,6	10,4	8,9	10,2	10,2	10,0
10	8,2	10,9	12,1	12,3	8,9	10,3	10,5	10,4	7,9	9,7	10,0	10,0
11	8,9	10,6	11,7	12,2	8,9	9,9	10,3	10,3	8,2	9,3	9,8	9,9
12	8,7	10,5	11,5	12,0	9,0	9,8	10,1	10,2	8,4	9,2	9,6	9,8
13	9,3	10,5	11,3	11,8	9,4	9,7	10,0	10,1	9,0	9,2	9,5	9,6
14	9,4	10,5	11,2	11,6	9,7	9,8	9,9	10,0	9,4	9,4	9,4	9,6
15	9,8	10,5	11,1	11,5	9,7	9,8	9,9	9,9	9,4	9,4	9,4	9,5
16	9,2	10,4	11,0	11,5	9,7	9,8	9,9	9,9	8,3	9,5	9,5	9,5
17	6,7	9,7	10,9	11,4	8,5	9,7	9,9	9,9	7,4	9,2	9,4	9,5
18	6,2	8,9	10,5	11,2	7,5	9,1	9,7	9,8	?	?	?	?
19	5,9	8,5	10,2	11,0	7,0	8,7	9,5	9,8	6,2	8,2	9,0	9,3
20	6,1	8,1	9,7	10,7	6,5	8,1	9,0	9,5	6,1	7,8	8,7	9,2
21	4,9	7,8	9,4	10,2	6,3	8,0	8,9	9,4	5,2	7,5	8,4	9,0
22	3,9	7,4	9,2	10,1	5,7	7,7	8,7	9,2	4,3	7,0	8,2	8,8
23	3,4	6,8	8,9	9,9	4,9	7,3	8,5	9,1	3,4	6,4	7,7	8,5
24	3,2	6,4	8,5	9,7	4,5	6,9	8,2	9,0	2,9	5,9	7,5	8,4
25	3,0	6,1	8,2	9,4	4,2	6,6	8,0	8,8	2,8	5,5	7,2	8,2
26	4,5	5,7	7,8	8,9	3,2	5,4	7,4	8,4	2,7	5,0	7,3	8,0
27	4,3	6,2	7,7	8,5	4,2	5,5	6,6	7,6	?	?	?	?
28	3,0	5,9	7,6	8,4	3,9	5,7	6,9	7,9	3,2	5,3	6,4	7,4
29	2,6	5,6	7,3	8,4	3,6	5,5	6,9	7,8	2,6	5,0	6,4	7,2
30	2,1	5,2	7,1	8,2	3,2	5,4	6,7	7,7	2,3	4,7	6,2	7,1
31	1,9	4,8	6,8	8,1	3,0	5,1	6,6	7,6	2,2	4,5	6,0	7,0
Mittel	7,4	9,4	10,5	11,1	7,8	8,8	9,3	9,6	7,1	4,9	8,9	9,2

Digitized by Google

Bodentemperatur. **Haidenhaus.** **November 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	2,6	4,6	6,5	7,8	3,3	4,9	6,4	7,8	2,6	4,8	5,7	6,7
2	4,1	5,0	6,4	7,7	4,0	5,0	6,3	7,3	—	—	—	—
3	4,7	5,5	6,5	7,7	4,6	5,2	6,2	7,2	4,3	4,8	5,7	6,6
4	4,0	5,5	6,6	7,5	4,6	5,5	6,2	7,1	4,1	5,0	5,7	6,5
5	4,4	5,7	6,6	7,5	4,8	5,5	6,3	7,0	4,4	5,1	5,7	6,5
6	4,4	5,7	6,6	7,4	5,0	5,6	6,3	7,0	4,4	5,2	5,8	6,5
7	3,0	5,5	6,6	7,4	4,7	5,6	6,2	6,9	3,8	5,2	5,8	6,5
8	3,6	5,2	6,5	7,4	4,5	5,5	6,3	7,0	3,6	3,9	5,8	6,5
9	3,2	5,1	6,4	7,5	4,5	5,4	6,2	6,8	3,4	4,7	5,6	6,4
10	3,0	5,0	6,3	7,2	4,2	5,3	6,2	6,9	3,4	4,8	5,6	6,4
11	3,6	5,0	6,2	7,1	4,2	5,2	6,1	6,8	3,5	4,7	5,5	6,3
12	3,4	5,0	6,2	7,0	4,1	5,2	6,0	6,7	3,4	4,6	5,5	6,3
13	3,6	5,0	6,1	7,0	4,2	5,1	6,0	6,7	3,5	4,6	5,5	6,3
14	2,8	4,9	6,1	6,9	4,0	5,1	5,9	6,6	3,3	4,6	5,4	6,1
15	4,7	4,9	6,0	6,8	4,3	5,0	5,9	6,6	3,8	4,5	5,3	6,1
16	4,5	5,2	6,0	6,8	4,7	5,1	5,8	6,5	4,6	4,7	5,3	6,0
17	5,2	5,5	6,1	6,8	5,1	5,3	5,8	6,5	5,0	5,0	5,4	6,0
18	4,9	5,7	6,2	6,8	5,3	5,5	5,9	6,5	5,1	5,3	5,5	6,0
19	4,7	5,7	6,3	6,9	5,2	5,6	6,0	6,4	4,7	5,2	5,5	5,9
20	5,2	5,8	6,3	6,9	5,2	5,6	6,0	6,5	4,8	5,3	5,6	6,1
21	5,3	5,9	6,4	6,9	5,3	5,6	6,0	6,4	4,9	5,3	5,7	6,1
22	5,4	6,0	6,4	6,9	5,5	5,7	6,1	6,5	5,2	5,4	5,7	6,2
23	3,6	5,6	6,5	7,0	4,9	5,7	6,1	6,5	4,3	5,4	5,7	6,2
24	5,6	5,6	6,4	6,9	5,1	5,5	6,1	6,5	4,8	5,2	5,7	6,2
25	3,5	5,6	6,3	6,9	4,8	5,6	6,0	6,4	4,5	5,3	5,7	6,2
26	2,5	5,0	6,2	6,8	4,0	5,3	6,0	6,4	3,2	5,0	5,6	6,1
27	2,2	4,5	5,9	6,8	3,3	5,0	5,8	6,4	2,4	4,6	5,5	6,1
28	1,8	4,2	5,7	6,6	2,6	4,6	5,6	6,3	1,9	4,1	5,3	6,0
29	1,4	3,9	5,5	6,5	2,1	4,3	5,5	6,2	1,5	3,8	5,0	5,9
30	1,2	3,6	5,3	6,3	1,9	4,0	5,1	6,0	1,2	3,4	4,7	5,7
Mittel	3,7	5,2	6,2	7,1	4,3	5,3	6,0	6,7	3,8	4,8	5,5	6,2

Digitized by Google

Bodentemperatur. **Haidenhaus.** **Dezember 1890.**

Tag	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
1	1,0	3,4	5,1	6,2	1,8	Eingefroren	5,1	6,0	1,1	3,3	4,6	5,6
2	0,7	3,1	4,8	5,9	1,5		4,7	5,8	0,8	3,0	4,4	5,4
3	0,7	3,0	4,7	5,8	1,5		4,7	5,8	0,9	2,9	4,2	5,3
4	0,7	2,9	4,5	5,7	1,5		4,6	5,5	0,9	2,8	4,0	5,2
5	0,8	2,9	4,4	5,6	1,5		4,5	5,4	0,9	2,7	3,9	5,1
6	0,7	2,8	4,3	5,4	1,4	3,1	4,4	5,3	0,8	2,6	3,8	4,9
7	0,6	2,7	4,2	5,4	1,3	3,0	4,3	5,3	0,8	2,5	3,7	4,8
8	0,6	2,7	4,1	5,3	1,2	2,9	4,3	5,1	0,7	2,4	3,5	4,6
9	0,4	2,6	4,1	5,2	1,2	2,8	4,1	5,1	0,7	2,4	3,5	4,6
10	0,2	2,4	4,0	5,1	1,0	2,7	4,0	5,0	0,5	2,3	3,4	4,6
11	– 0,1	2,3	3,8	5,0	1,0	2,6	3,9	4,9	0,4	2,2	3,3	4,5
12	– 0,2	2,1	3,7	4,9	0,9	2,5	3,9	4,8	0,2	2,1	3,3	4,2
13	– 1,1	1,9	3,6	4,8	0,8	2,4	3,7	4,7	0,2	2,0	3,2	4,2
14	– 2,0	1,6	3,4	4,7	0,6	2,2	3,6	4,6	0,2	1,8	3,1	4,1
15	– 2,2	1,3	3,2	4,5	0,5	2,1	3,6	4,5	– 0,3	1,7	3,0	4,1
16	– 2,3	1,2	3,1	4,4	0,4	2,0	3,5	4,4	– 1,2	1,5	2,9	4,0
17	– 2,3	1,0	3,0	4,3	0,3	2,1	3,4	4,4	– 0,9	1,4	2,8	4,0
18	– 1,5	1,0	2,8	4,2	0,2	2,0	3,2	4,3	– 0,9	1,3	2,7	3,9
19	– 1,2	0,9	2,7	4,0	0,2	1,9	3,2	4,2	– 0,9	1,2	2,6	3,8
20	– 1,0	0,9	2,7	3,9	0,2	1,8	3,1	4,2	– 0,8	1,1	2,5	3,6
21	– 1,7	0,9	2,5	3,9	0,2	1,8	3,1	4,1	– 0,7	1,0	2,3	3,6
22	– 2,5	0,8	2,5	3,8	0,1	1,8	3,0	4,0	– 1,0	1,0	2,3	3,5
23	– 1,9	0,7	2,4	3,4	0,0	1,7	2,9	3,9	– 1,0	1,0	2,2	3,4
24	– 2,0	0,5	2,3	3,6	0,0	1,6	2,9	3,9	– 1,1	0,9	2,1	3,3
25	– 1,8	0,4	2,2	3,5	0,0	1,6	2,9	3,9	– 1,2	0,7	2,1	3,3
26	– 2,1	0,5	2,1	3,5	0,1	1,4	2,7	3,7	– 1,3	0,7	1,9	3,2
27	– 2,2	0,4	2,1	3,4	– 0,2	1,5	2,7	3,6	– 1,5	0,7	1,9	3,2
28	– 2,2	0,4	2,0	3,3	– 0,1	1,4	2,6	3,5	– 1,6	0,8	1,8	3,1
29	– 2,7	0,3	1,9	3,3	– 0,3	1,3	2,6	3,5	– 1,9	0,7	1,8	3,0
30	– 2.7	0,2	1,9	3,2	– 0,4	1,3	2,5	—	– 2,1	0,5	1,8	3,0
31	– 2,9	0,1	1,8	3,1	– 0,6	1,2	2,5	—	– 2,1	0,4	1,8	3,0
Mittel	– 1,0	1,5	3,2	4,5	0,6	2,0	3,6	4,6	– 0,4	1,7	2,9	4,1

Digitized by Google

Niederschlagsmengen. Haidenhaus. Im Freien u. im Walde. 1890.

Tag	Januar			Februar			März			April		
	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz
1	.	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	0,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	.	0,3	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.	.
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	.	.	.	.	.	.	1,7	2,6	0,6	0,2	.	.
6	.	.	.	.	0,3	.	1,1	2,3	2,1	.	.	.
7	.	.	.	.	.	.	.	.	3,5	4,7	3,9	1,9
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4,1	3,4	4,0
9	.	.	.	.	.	.	4,1	2,7	0,3	0,6	0,5	0,1
10	4,8	3,6	1,4	.	.	.	.	0,4	0,1	0,8	1,0	0,1
11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5,7	4,5	0,9
12	9,0	6,7	6,7	.	.	.	.	.	.	9,6	10,7	8,4
13	4,5	2,4	.	.	.	.	0,3	0,2	.	.	.	1,3
14	1,6	1,9	2,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	.	2,3	1,7	0,1	.	.	.	2,9	3,2	1,7
16	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.	1,9	.	1,0
17	.	.	.	.	.	.	2,1	1,9	0,5	1,2	0,8	.
18	.	.	.	.	.	.	5,9	4,8	3,2	3,1	2,2	0,7
19	3,3	2,7	1,4	.	.	.	1,3	0,5	1,2	0,3	0,2	0,3
20	12,0	10,0	8,2	.	.	.	4,2	3,4	2,1	.	.	.
21	0,2	0,5	0,4	.	.	.	.	.	0,1	.	.	.
22	15,3	12,8	11,5	.	.	.	1,2	0,8	0,1	13,3	9,3	8,0
23	17,6	12,3	9,0	.	.	.	5,0	3,7	1,9	4,4	3,5	1,6
24	1,8	1,6	0,5	0,2	0,1	.	.	.	0,1	7,3	4,1	4,2
25	0,3	0,3	0,4	.	.	.	2,5	2,1	0,5	3,2	2,3	0,6
26	4,1	3,4	2,1	0,3	0,3	.	.	0,1	0,2	.	.	.
27	.	.	.	1,7	2,2	0,7	.	.	.	.	.	.
28	.	.	.	0,5	0,2	.	.	.	.	11,8	10,9	5,7
29	10,1	6,0	2,0	.	.	.	.	.	.	1,4	1,0	0,7
30	0,3	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	0,5	0,5	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Summe	85,4	66,2	46,4	5,0	4,8	1,0	29,4	25,5	16,5	76,7	61,5	41,2

Digitized by Google

Niederschlagsmengen. Haidenhaus. Im Freien u. im Walde. 1890.

Tag	Mai			Juni			Juli			August		
	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz
1	13,9	11,0	9,1	.	.	.	0,7	0,2	0,1	.	.	.
2	14,0	9,3	8,7	.	.	.	0,7	0,1	.	14,6	11,4	10,2
3	2,1	1,5	1,4	.	.	.	0,6	0,1	.	0,2	0,1	.
4	.	.	.	0,5	.	.	2,6	1,6	0,5	27,2	21,9	20,1
5	1,3	0,7	.	0,2	.	.	12,8	9,7	7,6	.	0,1	0,2
6	.	.	.	1,9	0,9	0,1	3,5	2,9	0,6	0,5	.	.
7	.	.	.	2,2	1,4	0,3	10,7	8,0	5,6	3,5	2,9	1,2
8	.	.	.	.	.	.	2,0	0,9	0,3	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.	7,6	5,4	3,8	.	.	.
10	.	.	.	4,7	2,9	2,1	5,8	3,6	1,6	4,6	3,8	1,7
11	.	.	.	1,5	0,7	0,2	29,8	20,8	16,5	2,4	1,0	0,3
12	.	.	.	0,3	.	.	12,7	9,3	7,3	0,6	.	.
13	13,0	7,4	8,1	2,2	1,1	0,2	.	.	0,1	18,2	13,6	9,2
14	1,0	0,3	0,3	0,3	.	.	.	.	.	3,8	2,4	1,4
15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1
16	.	.	.	.	.	.	3,9	2,1	0,7	.	.	.
17	.	.	.	2,4	1,5	0,3	.	.	.	.	.	.
18	0,3	0,3	.	11,9	7,6	9,1	6,4	4,5	1,6	2,1	1,2	0,3
19	.	.	.	0,8	0,3	0,1	1,3	1,0	0,2	4,3	2,6	2,0
20	10,9	8,6	3,9	,	.	.	0,3	0,3	.	5,6	3,7	2,6
21	1,1	0,3	0,4	,	.	.	6,9	5,0	2,0	.	.	.
22	.	.	.	1,3	0,5	.	6,5	4,8	2,7	.	.	.
23	.	.	.	7,9	4,1	3,8	3,5	3,5	3,5	15,5	11,5	9,3
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23,1	19,9	13,8
25	9,1	7,5	4,3	.	.	.	.	.	.	24,1	19,1	15,5
26	32,0	22,4	19,2	0,3	.	.	.	.	.	.	.	0,2
27	2,8	2,0	1,0	3,3	1,0	0,1	.	.	.	6,0	3,4	2,9
28	21,2	15,4	12,6	11,0	8,2	5,0	1,0	0,3	.	1,8	0,7	0,1
29	.	0,1	0,1	6,9	5,3	4,2	0,6	0,1	.	35,3	31,0	23,4
30	0,5	.	.	7,7	6,0	3,3	.	.	.	1,9	0,8	0,2
31	0,4	.	0,4				.	.	.	41,0	31,1	22,6
Summe	123,6	86,8	69,5	67,3	41,5	28,8	119,9	84,2	54,7	236,3	182,2	137,3

Digitized by Google

Niederschlagsmengen. **Haidenhaus.** **Im Freien u. im Walde. 1890.**

Tag	September			Oktober			November			Dezember		
	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz
1	21,7	15,1	14,6	11,5	8,6	8,2	.	.	.	.	0,2	.
2	1,6	0,9	1,0	2,7	2,1	0,6	4,0	3,0	1,0	.	.	1,0
3	.	.	.	.	.	.	1,0	0,8	0,2	.	.	0,1
4	0,5	.	.	.	.	.	4,3	3,0	1,5	.	.	1,0
5	.	.	.	.	.	.	0,8	0,5	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	2,9	2,2	1,0	.	.	.
7	.	.	.	1,2	0,6	0,1	1,8	1,3	1,2	.	.	.
8	.	.	.	12,0	8,2	7,4	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,7	.
10	.	.	.	.	.	.	5,6	4,3	2,5	.	.	.
11	.	.	.	.	.	.	1,2	0,9	0,3	.	0,8	.
12	.	.	.	.	.	.	0,3	0,2	0,3	0,1	0,5	0,2
13	.	.	.	0,2	.	.	0.8	0,3	.	.	.	.
14	.	.	.	.	.	.	1,0	0,8	0,2	.	.	.
15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	.	.	.	14,0	8,7	7,4	4,4	2,7	0,8	.	.	.
17	.	.	.	16,4	11,2	9,5	0,6	0,4	.	4,5	4,9	1,4
18	.	.	.	9,9	6,6	5,1	.	.	.	1,8	1,7	0,5
19	.	.	.	26,1	18,6	17,4	.	.	.	2,1	2,9	0,8
20	.	.	.	0,8	0,5	0,5	4,1	3,0	1,1	.	.	1,6
21	.	.	.	.	.	.	1,8	1,6	0,8	.	.	.
22	.	.	.	.	.	.	3,2	2,0	2,0	.	.	.
23	4,5	3,5	0,9	1,9	1,3	0,4	6,6	3,2	1,7	.	.	.
24	10,0	7,4	5,5	19,0	15,9	4,9	10,6	7,5	1,6	.	.	.
25	1,1	0,8	0,7	4,3	3,5	15,1	6,1	5,4	0,9	.	0,4	.
26	.	.	.	16,0	10,7	8,4	1,1	0,9	.	.	.	.
27	.	.	.	0,2	.	.	0,1	0,1	.	.	.	.
28	.	.	.	.	.	.	2,4	3,3	.	.	.	.
29	.	.	.	.	.	.	1,7	1,3	0,4	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2	.
31				.	.	.				.	.	.
Summe	39,4	27,7	22,7	136,2	96,5	85,4	66,4	48,7	17,5	8,5	13,3	6,6

Digitized by Google

Monats- und Jahresübersichten: Adlisberg 1889.

Luft-temperatur 1889	Freilandstation				Waldstation I: Buchen				Waldstation I: Fichten			
	7 h	1 h	9 h	Mittel [1]	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	− 4,9	− 2,4	− 3,4	− 3,5	− 4,9	− 2,3	− 3,8	− 3,7	− 5,0	− 2,8	− 3,8	− 3,9
Februar	− 4,0	− 1,5	− 3,9	− 3,3	− 4,3	− 1,0	− 3,9	− 3,3	− 4,2	− 1,9	− 3,8	− 3,4
März	− 1,9	2,1	− 0,3	− 0,1	− 2,1	3,1	− 0,9	− 0,2	− 2,2	2,0	− 1,0	− 0,6
April	4,1	8,7	5,0	5,7	4,8	10,7	4,4	6,1	4,0	9,3	4,3	5,5
Mai	12,2	16,3	12,6	13,4	11,9	16,6	11,7	13,0	11,3	15,8	11,6	12,6
Juni	15,5	19,6	15,2	16,4	14,4	18,6	14,1	15,3	14,3	18,3	14,3	15,3
Juli	15,5	19,2	15,2	16,3	13,7	18,1	13,7	14,8	13,5	17,7	13,9	14,7
August	14,2	17,7	14,5	15,2	12,7	16,7	13,1	13,9	12,6	16,2	13,2	13,8
September	9,5	14,2	10,7	11,3	9,1	13,5	9,8	10,5	9,0	13,1	9,8	10,4
Oktober	5,7	9,4	6,7	7,1	5,2	9,1	5,9	6,5	5,1	8,7	6,0	6,5
November	1,0	3,5	1,5	1,9	0,8	3,6	1,3	1,7	0,8	3,0	1,4	1,7
Dezember	− 4,6	− 3,0	− 3,9	− 3,9	− 4,9	− 2,8	− 4,1	− 4,0	− 4,8	− 3,1	− 4,1	− 4,0
Jahr	5,2	8,7	5,8	6,4	4,7	8,7	5,1	5,9	4,5	8,0	5,2	5,7

Feuchtigkeit 1889	Freilandstation				Waldstation I: Buchen				Waldstation I: Fichten				Niederschl. 1889		
													Freilandstation	Waldstation I: Buch.	Waldstation I: Ficht.
Januar	92	88	90	90	90	84	87	87	92	86	89	89	17	19	9
Februar	88	79	87	85	87	71	86	81	86	78	84	83	93	99	48
März	83	70	74	76	85	63	81	76	82	66	78	75	55	50	17
April	81	63	79	74	80	57	82	73	80	59	79	73	68	59	25
Mai	79	62	75	72	80	63	79	74	79	66	76	74	86	85	42
Juni	82	68	83	78	86	72	85	81	84	73	82	80	141	135	51
Juli	80	63	78	74	86	69	85	80	85	70	83	79	130	106	99
August	80	66	77	74	89	75	84	83	86	77	82	82	135	134	113
September	85	68	81	78	87	77	85	83	88	78	83	83	97	91	81
Oktober	91	79	86	85	91	79	89	86	88	80	87	85	85	103	84
November	93	87	92	91	92	83	90	88	90	83	88	87	63	61	40
Dezember	90	90	90	90	88	85	88	87	86	84	86	85	22	28	16
Jahr	85,3	73,6	82,7	80,5	86,8	73,1	85,1	81,7	85,5	75,0	83,1	81,2	992	970	625

[1]) Das Monatsmittel wurde gebildet aus den Temperaturen $\frac{7\text{ h} + 1\text{ h} + 2 \times 9\text{ h}}{4}$.

Digitized by Google

Monats- und Jahresübersichten: Adlisberg 1890.

Luft-temperatur 1890	Freilandstation				Waldstation I: Buchen				Waldstation I: Fichten			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	– 0,1	2,7	0,2	0,8	– 0,5	2,5	– 0,4	0,3	– 0,4	2,1	– 0,3	0,3
Februar	– 5,8	– 2,4	– 4,3	– 4,2	– 5,9	– 1,9	– 5,2	– 4,5	– 5,8	– 2,2	– 4,8	– 4,3
März	0,9	6,4	2,9	3,3	0,0	8,0	1,9	3,0	0,0	6,6	2,0	2,7
April	5,0	9,9	6,0	6,7	4,4	12,0	5,7	6,9	4,2	10,3	5,5	6,4
Mai	11,8	16,1	12,4	13,2	11,0	16,4	11,6	12,7	10,4	15,5	11,6	12,3
Juni	12,5	16,9	13,1	13,9	11,5	15,7	11,8	12,7	11,2	15,5	11,9	12,6
Juli	14,5	18,4	14,2	15,3	12,9	17,2	13,1	14,1	12,6	16,5	13,1	13,8
August	14,6	18,4	14,5	15,5	13,3	17,2	13,4	14,3	13,2	16,8	13,4	14,2
September	9,9	15,3	11,7	12,1	9,3	14,6	10,7	11,3	9,2	14,1	10,8	11,2
Oktober	4,3	8,3	5,4	5,9	4,0	8,1	4,9	5,5	4,0	7,8	4,9	5,4
November	0,9	3,6	1,5	1,9	0,9	3,5	1,3	1,7	0,8	3,2	1,5	1,7
Dezember	– 7,5	– 6,1	– 7,1	– 6,9	– 7,6	– 5,7	– 7,0	– 6,8	– 7,5	– 6,0	– 7,1	– 6,9
Jahr	5,1	9,0	5,9	6,5	4,4	9,0	5,2	5,9	4,3	8,4	5,2	5,8

Luft-temperatur 1890	Freilandstation				Waldstation I: Buchen				Waldstation I: Fichten			
	mittleres		absolutes		mittleres		absolutes		mittleres		absolutes	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Januar	– 1,8	3,8	– 7,0	9,2	– 2,1	3,7	– 7,0	10,0	– 2,0	3,3	– 7,0	9,0
Februar	– 7,2	– 1,1	–14,2	4,5	– 7,4	– 0,7	–13,2	5,5	– 7,2	– 1,5	–13,0	5,0
März	– 1,2	8,1	–15,2	24,0	– 2,1	8,5	–17,0	24,0	– 2,1	6,7	–16,2	19,0
April	2,0	12,1	– 3,0	20,0	1,6	13,7	– 3,0	22,0	1,7	11,0	– 3,0	18,0
Mai	8,1	19,7	4,0	28,0	7,8	17,8	3,0	23,5	7,7	16,6	3,0	23,5
Juni	9,2	20,4	4,5	30,0	8,6	16,8	4,0	25,0	8,7	16,1	4,0	24,0
Juli	10,7	21,2	7,0	32,0	10,3	17,8	6,0	24,0	10,4	17,3	7,0	23,5
August	12,1	22,3	6,0	33,0	11,3	18,6	6,0	26,0	11,4	17,7	6,0	25,0
September	7,9	16,9	3,0	22,5	7,2	14,6	3,0	19,0	7,5	14,2	3,0	19,0
Oktober	2,3	10,6	– 5,5	22,0	1,9	9,8	– 6,0	20,0	2,3	9,6	– 6,0	19,0
November	– 0,8	4,6	–12,0	11,0	– 1,4	4,4	–11,5	10,5	– 1,0	3,8	–11,0	10,0
Dezember	– 8,7	– 5,6	–12,0	0,5	– 8,8	– 5,5	–12,0	0,0	– 8,7	– 5,7	–12,0	0,0
Jahr	2,7	11,1	–15,2	33,0	2,2	10,0	–17,0	26,0	2,4	9,1	–16,2	25,0

Digitized by Google

Monats- und Jahresübersichten: Adlisberg 1890.

Luft-temperatur 1890	Waldstation II: Buchen				Waldstation III: Buchen			
	mittleres		absolutes		mittleres		absolutes	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Januar	– 1,6	3,5	– 7,2	9,0	– 1,6	2,9	– 7,0	8,0
Februar	– 7,1	– 2,4	–12,0	3,5	– 7,1	– 2,3	–12,2	3,0
März	– 1,1	7,1	–15,2	22,0	– 1,1	6,5	–15,0	18,0
April	2,3	10,6	0,0	17,0	2,5	9,9	0,0	17,0
Mai	7,9	17,1	4,0	23,0	8,0	16,8	4,0	23,0
Juni	9,1	15,9	4,0	24,0	9,3	15,8	4,0	24,0
Juli	10,6	16,5	7,0	23,0	11,1	16,5	7,0	22,5
August	11,7	17,2	6,0	24,0	11,9	17,1	6,0	24,0
September	8,0	13,7	3,0	18,0	8,1	13,8	3,0	17,5
Oktober	2,8	9,0	– 5,0	18,0	2,7	8,8	– 5,0	18,0
November	– 0,7	3,8	–12,0	11,0	– 0,6	3,8	–12,0	11,0
Dezember	– 8,5	– 5,6	–12,0	0,0	– 8,4	– 5,6	–12,0	0,0
Jahr	2,8	8,9	–15,2	24,0	2,9	8,7	–15,0	24,0

Feuchtigkeit 1890	Freilandstation				Waldstation I: Buchen				Waldstation I: Fichten			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	83	78	84	82	83	78	83	81	79	75	80	78
Februar	91	81	79	84	86	74	81	80	83	74	80	79
März	83	61	74	73	83	58	77	73	79	59	73	70
April	82	63	74	73	79	55	77	70	76	57	73	69
Mai	78	60	70	69	78	59	75	71	77	61	73	70
Juni	81	64	74	73	84	65	78	76	83	65	75	74
Juli	77	63	73	71	85	67	82	78	83	68	78	76
August	83	68	82	78	88	74	86	83	85	74	83	81
September	85	68	74	76	87	70	82	80	85	71	80	79
Oktober	90	79	84	84	88	74	84	82	85	72	80	79
November	92	86	91	89	89	78	88	85	86	76	67	76
Dezember	96	96	96	96	87	86	87	87	85	85	85	85
Jahr	85,1	72,3	79,6	79,0	84,8	69,8	81,7	78,8	82,2	69,8	77,3	76,4

Digitized by Google

Monats- und Jahresübersichten: Adlisberg 1890.

Bodentemperatur 1890	Freilandstation				Waldstation I: Buchen				Waldstation I: Fichten			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
Januar	—[1]	—	—	—	1,2	2,2	[3] 3,3	4,1	0,9	[3] 2,4	2,8	3,6
Februar	—[1]	—	—	—	0,7	1,7	[3] 2,5	3,3	0,6	[3] 2,0	2,7	3,1
März	—[1]	—	—	—	1,0	1,4	2,0	2,5	0,6	1,2	2,1	2,6
April	6,6	7,0	6,5	6,1	5,2	4,9	4,5	4,3	4,7	4,7	4,7	4,7
Mai	12,6	11,7	9,7	9,5	9,8	8,7	7,5	6,7	9,1	8,4	8,1	7,7
Juni	—[2]	—	—	—	11,0	10,2	9,3	8,7	10,7	10,0	9,6	8,9
Juli	15,5	15,4	15,0	13,7	12,4	11,3	10,7	10,0	12,0	11,2	10,8	10,0
August	17,1	17,3	16,6	15,6	13,9	13,0	12,6	11,7	13,5	12,8	12,2	11,2
September	13,0	13,5	13,3	13,2	10,9	10,8	10,6	10,3	10,6	10,4	10,5	10,1
Oktober	7,4	9,5	10,0	10,6	8,1	9,1	9,5	9,6	8,0	8,7	9,3	9,0
November	4,1	5,4	6,3	7,3	4,6	5,4	6,2	6,9	4,4	5,1	6,0	6,4
Dezember	0,5	2,4	3,8	4,9	1,0	2,9	4,0	4,2	0,7	2,5	3,9	4,7
Jahr	—	—	—	—	6,7	6,8	6,9	6,9	6,3	6,6	6,9	6,8

Bodentemperatur 1890	Waldstation II: Buchen				Waldstation III: Buchen			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
Januar	1,1	2,0	2,4	3,4	1,1	1,8	2,5	3,2
Februar	0,4	1,3	1,9	2,9	0,2	1,1	1,8	2,5
März	0,5	1,0	1,2	2,2	0,2	0,5	1,2	1,8
April	4,8	4,5	3,9	4,0	4,7	4,5	4,1	3,9
Mai	9,2	8,0	6,9	6,3	9,2	8,2	7,2	6,5
Juni	10,6	9,6	8,9	8,2	10,6	9,7	9,0	8,4
Juli	11,9	11,0	10,3	9,6	12,0	11,2	10,5	10,1
August	13,6	12,8	11,9	11,0	13,7	13,0	12,2	11,4
September	10,3	[3] 10,0	9,9	9,8	10,6	10,4	10,2	10,1
Oktober	7,5	8,3	9,0	9,2	7,8	8,7	9,2	9,4
November	4,0	4,7	5,6	6,3	4,2	4,9	5,6	6,2
Dezember	0,3	2,0	3,5	4,5	0,5	2,1	3,3	4,4
Jahr	6,2	6,3	6,3	6,5	6,2	6,3	6,4	6,5

[1]) Die Beobachtungen konnten nicht regelmässig gemacht werden, weil die Thermometer eingefroren waren.

[2]) Wegen der Ableitung des Grundwassers trat eine Unterbrechung in den Beobachtungen ein.

[3]) Interpolirt.

Digitized by Google

Monats- und Jahresübersichten: Adlisberg 1890.

Niederschlagsmengen 1890	Garten	Waldstation I		Waldstation II	Waldstation III	Zahl der Tage mit				
		Buchen	Fichten	Buchen	Buchen	Niederschlag	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel
Januar	52,4	65,6	35,2	46,9	48,9	12	4	0	0	3
Februar	1,9	1,8	0,0	0,6	0,8	1	1	0	0	10
März	28,9	26,6	13,1	21,6	24,3	8	4	0	0	3
April	84,8	74,8	48,0	62,2	70,5	17	5	0	0	1
Mai	93,1	108,9	116,1	106,5	110,3	11	0	1	0	3
Juni	110,1	117,9	84,9	85,3	98,3	20	0	0	0	0
Juli	107,2	100,5	77,6	80,6	88,8	17	0	0	0	3
August	238,9	225,5	187,8	179,0	191,2	19	0	0	8	6
September	37,4	35,9	33,7	30,9	36,5	4	0	0	0	9
Oktober	129,1	112,2	122,8	106,5	110,7	14	4	0	0	6
November	56,7	51,4	32,4	41,6	44,5	20	4	0	0	7
Dezember	7,5	9,9	1,9	6,7	9,0	3	3	0	0	0
Jahr	948,0	931,0	753,5	768,4	833,8	146	25	1	8 (?)	51

Errata.

S. 215 1. Febr. Freiland 1 h lies —5,8 statt 5,8; Freiland Mittel —8,3 statt —4,4.
7. „ Buchen 1 h „ —3,8 „ 3,8; Buchen „ —4,3 „ —1,7.
Mittel Freiland 1 h „ —2,4 „ —2,0; Freiland „ —4,2 „ —4,0.
„ Buchen 1 h „ —1,9 „ —1,6; Buchen „ —4,5 „ —4,2.
„ 216 „ Buchen 7 h „ 0,0 „ —0,0;
„ 225 1. Dez. Freiland 7 h „ —8,6 „ —2,6; Freiland „ —8,1 „ —6,1.
Mon. Mittel Freiland 7 h „ —7,5 „ —7,3; Freil. Mon. „ —6,9 „ —6,8.
„ 229 u. 230. Sämmtliche Daten sind in umgekehrter Reihenfolge zu lesen; was je unter 30, 60, 90, 120 cm steht, sollte unter 120, 90, 60, 30 cm stehen.
„ 245 was beim 31. Juni gedruckt ist lies beim 30. Juni.
„ 260 bei Mittel, Laubholz 30 cm lies 0,3 statt 0,2.
„ 262 „ „ Nadelholz 30 „ „ 0,1 „ —0,1.
„ 265 „ „ „ 30 „ „ 10,2 „ 1,2.
„ 269 „ „ „ 60 „ „ 8,3 „ 4,9.
„ 272 Die beim 28. Februar eingetragenen Daten gelten nicht.
Für Summe Febr. lies bei Im Freien 4,5 statt 5,0 und Im Laubholz 4,6 statt 4,8.

Digitized by Google

Monats- und Jahresübersichten: Haidenhaus 1890.

Luft-temperatur-1890	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	7 h	1 h	9 h [1]	Mittel	7 h	1 h	9 h [1]	Mittel	7 h	1 h	9 h [1]	Mittel
Januar	− 0,2	2,2	0,5	0,8	− 0,5	2,0	0,2	0,5	− 0,5	1,1	[2] 0,2	0,2
Februar	− 5,8	− 2,7	− 4,6	− 4,4	− 6,1	− 2,5	− 4,7	− 4,5	− 5,9	− 3,4	[2] -4,6	− 4,6
März	0,7	5,9	2,6	2,9	0,5	6,9	2,3	3,0	0,1	4,4	2,0	2,1
April	4,2	9,5	5,9	6,4	3,9	11,1	5,2	6,3	3,4	8,4	5,0	5,4
Mai	10,8	15,7	12,2	12,7	9,9	15,3	11,9	12,2	9,6	14,2	11,5	11,7
Juni	12,2	16,6	12,8	13,6	10,8	15,4	12,6	12,9	10,7	15,0	12,3	12,6
Juli	13,7	17,7	13,9	14,8	12,3	16,5	13,6	14,0	12,2	15,9	13,2	13,6
August [1]	14,2	17,9	14,8	15,4	13,1	16,6	14,4	14,6	12,8	16,3	14,0	14,3
September	10,0	15,1	11,8	12,2	9,4	13,8	11,8	11,7	9,2	13,7	11,4	11,4
Oktober	4,4	8,2	5,3	5,8	4,1	7,6	5,2	5,5	3,9	6,9	5,2	5,3
November	1,1	3,3	1,5	1,9	0,8	3,1	1,2	1,6	0,7	2,2	1,1	1,3
Dezember	− 7,4	− 5,8	− 6,8	− 6,7	− 7,7	− 6,0	− 6,9	− 6,9	− 7,5	− 6,5	− 6,8	− 6,9
Jahr	4,8	8,6	5,8	6,3	4,2	8,3	5,6	5,9	4,1	7,4	5,4	5,6

Luft-temperatur 1890	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	mittleres		absolutes		mittleres		absolutes		mittleres		absolutes	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Januar	− 2,1	3,3	− 7,5	8,0	− 2,4	2,8	− 8,0	7,5	− 2,1	1,9	− 7,5	6,5
Februar	− 8,1	− 1,4	−11,0	3,5	− 7,8	− 1,9	−12,0	3,0	− 7,1	− 2,8	−11,5	2,0
März	− 1,3	6,4	−14,0	19,0	− 1,7	7,0	−15,0	21,5	− 1,7	4,7	−14,5	16,7
April	2,1	10,7	− 2,5	17,5	1,5	12,4	− 3,0	21,0	1,6	9,4	− 2,0	16,0
Mai	8,2	17,2	3,5	24,0	7,9	16,7	2,7	24,2	7,4	15,0	3,2	23,0
Juni	9,4	18,3	4,0	26,0	9,1	16,8	4,0	25,0	8,7	15,7	3,5	24,0
Juli	10,8	19,3	6,7	26,0	10,4	17,8	6,0	24,5	10,1	16,6	6,0	23,0
August [1]	12,2	20,2	6,2	28,2	11,8	18,4	6,0	25,7	11,5	17,4	6,0	25,0
September	8,1	15,8	3,2	21,0	8,2	14,0	3,0	19,5	7,9	13,5	3,0	18,5
Oktober	2,7	9,8	− 4,5	20,0	2,9	8,6	− 4,3	19,5	2,6	8,0	− 4,5	18,5
November	− 0,5	4,5	−11,5	9,5	− 0,5	4,0	−12,0	9,5	− 0,6	3,0	−12,0	8,0
Dezember	− 8,7	− 4,7	−12,5	0,7	− 8,8	− 5,1	−14,0	0,5	− 8,9	− 5,8	−12,5	− 0,5
Jahr	2,6	10,0	−14,0	28,2	2,5	9,3	−15,0	25,7	2,4	8,1	−14,5	25,0

[1] In den Waldstationen wurden seit August die Temperatur- und Feuchtigkeitsbeobachtungen Abends ca. 8½ h gemacht; zur Vergleichung wurde auf der Freilandstation das arithmetische Mittel der Beobachtungen um 8 h und 9 h herangezogen.

[2] Interpolirt.

Digitized by Google

Monats- und Jahresübersichten: Haidenhaus 1890.

Bodentemperatur 1890	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
Januar	− 0,2	0,9	2,0	2,9	0,3	1,3	2,3	2,9	0,7	1,6	2,4	3,2
Februar	− 1,3	0,6	1,7	2,4	− 0,5	0,8	1,7	2,4	− 0,2	1,0	1,8	2,7
März	1,6	1,6	2,0	2,4	0,1	0,6	1,2	1,6	0,1	0,4	1,1	2,0
April	7,0	7,0	6,4	5,9	5,0	4,7	4,3	4,0	4,1	3,9	3,5	3,5
Mai	12,7	11,5	10,1	9,1	9,3	8,2	7,2	6,5	8,7	7,6	6,5	6,0
Juni	14,9	14,2	13,1	12,0	10,8	9,9	9,3	8,3	10,2	9,3	8,5	7,9
Juli	15,5	14,9	14,1	13,2	12,1	11,3	10,4	9,7	11,5	9,9	9,9	9,3
August	16,7	16,6	15,9	15,0	13,8	13,1	12,1	11,2	13,3	12,6	11,6	10,9
September	12,8	13,3	13,3	13,2	10,6	10,6	10,5	10,4	10,2	10,3	10,1	10,0
Oktober	7,4	9,4	10,5	11,1	7,8	8,8	9,3	9,6	7,1	8,3	8,9	9,2
November	3,7	5,2	6,2	7,1	4,3	5,3	6,0	6,7	3,8	4,8	5,5	6,2
Dezember	− 1,0	1,5	3,2	4,5	0,6	2,0	3,6	4,6	− 0,4	1,7	2,9	4,1
Jahr	7,5	8,1	8,2	8,2	6,2	6,4	6,5	6,5	5,8	6,0	6,1	6,3

Feuchtigkeit 1890	Im Freien				Im Laubholz				Im Nadelholz			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	93	86	91	90	92	88	91	90	97	92	[1])96	95
Februar	99	96	97	97	100	94	98	97	100	96	[1])98	98
März	89	75	85	83	90	71	86	82	94	86	85	88
April	88	63	79	77	88	59	81	76	91	74	82	82
Mai	86	68	76	77	88	68	76	77	91	75	81	82
Juni	89	74	83	82	91	72	81	84	92	75	84	84
Juli	93	76	86	85	94	77	85	85	96	82	88	89
August	94	82	88	88	95	86	87	89	96	87	90	91
September	93	80	84	86	95	79	87	87	93	81	87	87
Oktober	98	85	93	92	95	83	91	90	97	88	91	92
November	98	91	97	95	98	89	97	95	99	95	99	98
Dezember	99	99	100	99	99	98	99	99	100	99	99	99
Jahr	93,2	81,2	88,2	87,5	93,8	80,3	88,3	87,5	95,5	85,8	90,0	90,4

[1]) Interpolirt.

Digitized by Google

Monats- und Jahresübersichten: Haidenhaus 1890.

1890	Freilandstation Bewölkung				Freilandstation Windvertheilung								
	7 h	1 h	9 h	Mittel	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calm.
Januar	6,7	5,4	4,6	5,6	0	1	1	0	8	27	9	0	47
Februar	6,7	5,0	4,6	5,4	0	13	8	0	1	1	0	0	61
März	5,7	5,3	3,2	4,7	0	3	8	0	4	21	2	0	55
April	5,8	5,4	5,4	5,5	2	0	4	0	5	8	8	0	63
Mai	5,3	5,3	4,6	5,1	0	5	12	4	2	14	3	0	53
Juni	5,7	5,3	4,7	5,2	1	1	0	1	2	18	10	0	57
Juli	4,5	5,3	4,8	4,9	0	0	4	4	5	19	7	1	53
August	5,6	5,7	5,5	5,6	0	1	2	4	1	19	3	0	63
September	4,5	4,2	2,9	3,9	0	5	10	3	3	2	1	0	66
Oktober	4,6	5,0	3,4	4,3	0	0	4	2	5	20	7	0	55
November	8,4	7,5	7,9	7,9	0	2	1	2	4	23	3	0	55
Dezember	8,2	8,0	8,2	8,1	0	3	9	2	1	3	0	0	75
Jahr	6,0	5,6	5,0	5,5	3	34	63	22	41	175	53	1	703

Niederschlagsmengen 1890	Im Freien	Im Laubholz	Im Nadelholz	Zahl der Tage						
				Niederschlag	Schnee	Hagel	Gew.	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	85,4	66,2	46,4	14	6	0	0	8	6	12
Februar	4,5	4,6	1,0	3	3	0	0	8	7	9
März	29,4	25,5	16,5	11	5	0	0	4	9	6
April	76,7	61,5	41,2	17	5	0	2	0	5	9
Mai	123,6	86,8	69,5	15	0	0	3	4	8	7
Juni	67,3	41,5	28,8	18	0	0	1	2	6	6
Juli	119,9	84,2	54,7	21	0	0	6	1	8	5
August	236,2	182,2	137,3	20	0	0	9	5	5	8
September	39,4	27,7	22,7	6	0	0	0	7	13	7
Oktober	136,2	96,5	85,4	13	4	0	0	5	13	6
November	66,4	48,7	17,5	22	7	0	0	6	0	19
Dezember	8,5	13,3	6,6	3	3	0	0	15	3	23
Jahr	993,5	738,7	527,6	163	33	0	21	65	83	117

Anmerkung. Als Niederschlagstage werden diejenigen Tage gezählt, an welchen wenigstens 0,3 mm gemessen wurden.

Heitere Tage sind nach der internationalen Definition solche mit einer mittleren Bewölkung von höchstens 2, trübe Tage solche mit der mittleren Bewölkung von mindestens 8 Zehnteln.

Digitized by Google

Saatversuche.

Von

Professor Dr. Bühler.

Zweite Mittheilung.

Versuche mit

3. Lärche.

(1. Fichte. 2. Föhre. S. 87.)

Ueber Zweck und Ausführung der Versuche im Allgemeinen sind oben (S. 87 f.) die nöthigen Ausführungen gegeben worden. Es erübrigt daher hier nur, für die Lärche noch die nöthigen speziellen Bemerkungen hinzuzufügen.

Vor allem ist die Schwierigkeit hervorzuheben, welcher die Erziehung lückenloser Saaten der Lärche begegnet. Schon im Jahre 1888 wurden Lärchensaaten in gleichem Umfange wie von Fichte und Föhre vorgenommen, allein die Resultate waren nicht verwendbar. Eine Wiederholung der Versuche im Jahre 1889 liess abermals keine Vergleichung aller Ergebnisse zu. Die Saat vom Jahre 1890 ist wiederum nur in einzelnen Beziehungen von gutem Erfolg gewesen, insofern als je eine Serie von Beeten brauchbare Resultate über die Tiefe der Bedeckung und das Samenquantum ergab. Die Versuche über die Wirkung verschiedener Deckmittel, und den Einfluss der Grösse des Korns dagegen haben äussere Störungen erlitten und konnten desshalb nur theilweise verwerthet werden.

Einzelne Versuche werden in den nächsten Jahren wiederholt werden.

Digitized by Google

Da bei der Unsicherheit des Gelingens der Lärchensaaten der Abschluss dieser Untersuchungen je nach Umständen erst nach einigen Jahren möglich sein wird, so schien sich bei dem Mangel an sicheren Erfahrungen über diese Verhältnisse die Veröffentlichung der bisherigen Ergebnisse zu empfehlen.

I. Bei welchem Samenquantum ist die Ausbeute an Pflanzen am grössten?

Die Versuche von 1888 hatten gezeigt, dass bei geringen Samenquantitäten der Erfolg sehr in Frage gestellt ist. Statt die Samenmenge, wie bei Fichte und Föhre, von 1 bis 30 gr. pro laufenden m zu variiren, wurde die Abstufung von 10, 15, 20, 35, 40, 45, 50 gr. gewählt.

Die Beete hatten eine Gesammtlänge von 1,43 m, die Saatrillen von 1,33 m; die Grösse eines jeden Beetes mit 7 Rillen betrug 2 m^2. Die Rillen sind 3,5 cm breit.

Die Saaten wurden am 30. April, 1. und 2. Mai 1890 ausgeführt; die einjährigen Pflanzen am 28. April 1891 ausgehoben.

Die Pflanzen in 2 Sorten zu theilen, wurde anfänglich versucht. Bei so kleinen Pflänzchen, wie sie im 1. Jahre sich entwickeln, war aber die Trennung nicht durchführbar. Die Pflanzenzahl ist desshalb in einer Summe angegeben. Auch die Ermittelung der Höhen und die Berechnung der Durchschnittshöhe wurde nicht vollständig vorgenommen, weil Zufälligkeiten bei der geringen Entwickelung eine zu einflussreiche Rolle spielten. Die Messung aller Pflanzen aber hätte einen zu hohen Zeitaufwand erfordert.

Mit der Zunahme der Samenmenge steigt *(Tabelle I)* auch die Pflanzenzahl, bei Quantitäten von 40—50 gr. allerdings in etwas geringerem Masse als die erstere. *Die höchste Ausbeute mit 14 Pflanzen pro Gramm wird bei 25 bis 35 gr. pro laufenden Meter erreicht.*

Mit diesem Ergebniss stimmt auch die Beurtheilung der Saatbeete überein. Der Eintrag im Notizbuch vom 19. August 1890 lautet: „Bei der Bedeckung mit Humus sind 20 und 25 gr., bei der Bedeckung mit Thon auch noch 30 gr. die zweckmässigsten Quantitäten; die Reihen sind vollständig, die Pflanzen

Digitized by Google

gut entwickelt. Bei geringeren Quantitäten wird die Saat lückig, bei grösseren dagegen stehen die Pflanzen zu dicht und entwickeln sich nicht kräftig."

Die Keimkraft des verwendeten Samens war von der Samenhandlung zu 40—45 % angegeben worden. Bei der Prüfung durch die Samenkontrollstation ergab sich ein Keimprozent von 51.

Ergebniss der Versuche mit verschiedener Samenmenge bei Rillensaaten.

Tabelle I.

No. des Beetes	Samenmenge pro laufenden m gr.	Samenmenge pro m^2 gr.	Körnerzahl pro m^2	Pflanzenzahl pro m^2 Stück	Auf 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen Stück	Pflanzenzahl in % der Körnerzahl
			Lärche von Zernetz.			
			Mit Humus 15 mm tief bedeckt.			
43	10	46	7 220	unvollständig		
42	15	70	19 990	857	12	8
41	20	95	14 910	1236	13	8
40	25	116	18 210	1603	14	9
39	30	140	21 980	1348	10	6
38	35	165	25 910	2250	14	9
37	40	186	29 200	1820	13	6
36	45	210	32 970	2146	10	7
35	50	235	36 890	2650	11	7

In 1 kg. waren 157 200 Körner enthalten.

Der Same enthielt 14 % fremde Bestandtheile. In Folge dieser Verunreinigung lässt sich der Same nicht so dicht an einander lagern, als es bei Fichte und Föhre der Fall ist.

Bei 10 gr. pro laufenden m beträgt die Länge der bedeckten Fläche 32 cm.
„ 25 „ „ „ „ „ „ „ „ „ 80 „
„ 30 „ „ „ „ „ „ „ „ „ 100 „
„ 50 „ „ „ „ „ „ „ „ „ 149 „

Digitized by Google

Wenn also pro laufenden m mehr als 30 gr. Samen gesäet werden, so findet schon eine Uebereinanderlagerung der Körner mit den verunreinigenden Bestandtheilen und eine etwas geringere Ausbeute an Pflanzen statt.

Dieser Ausfall ist aber nicht so erheblich, wie bei Fichte und Föhre, weil die verunreinigenden Bestandtheile die Keimung der Samen nicht unmöglich machen. Die nachfolgende Uebersicht lässt dies deutlich ersehen.

Samenmengen pro laufenden m		Pflanzenzahl		
gr.	Verhältnisszahl	Lärche	Fichte	Föhre
15	100	100	100	100
20	133	144	85	74
25	166	187	145	109
30	200	157	135	53
35	233	263		
40	261	212		
45	300	250		
50	333	309		

Da 51 % aller ausgesäeten Körner keimfähig waren, so sind von den keimfähigen Körnern rund 12—18 % zur Entwickelung gelangt Bei Humusbedeckung entwickelten sich von den keimfähigen Körnern der Fichte bis zu 49 %, von denjenigen der Föhre bis zu 24 %.

Es sind also die Keimungsbedingungen für die Lärche im Boden ungünstiger, als für die beiden anderen Nadelholzarten. Es soll hiebei noch besonders betont werden, dass der verwendete Lärchensame ein sehr hohes Keimprozent bei der Untersuchung ergeben hat.

Zur Vergleichung kann das Ergebniss einer Saat von 1889 angeführt werden. Der Samen hatte, wie auf Seite 288 nachgewiesen werden wird, eine geringere Keimkraft, als derjenige von 1890.

Zu den Saaten von 1888 lautet die Notiz: „Das Quantum von 20 gr. pro laufenden m ist eher etwas zu gering; ein noch geringeres sollte aber keinenfalls gewählt werden."

Digitized by Google

Lärchensaat vom 10. Mai 1889.

Beet No.	Tiefgründigkeit cm	Exposition	Neigung	Pflanzenzahl pro m² Stück	Auf 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen Stück	Pflanzenzahl in % der Körnerzahl
Samenmenge 30 gr. pro laufenden m = 126 gr. pro m² Körnerzahl pro m²: 19 910						
1	100	Nord	30°	312	2	1,6
2	80	„	„	361	3	1,8
3	60	„	„	361	3	1,8
4	40	„	„	277	2	1,4
5	20	„	„	364	3	1,8
6	10	„	„	245	2	1,2
7	60	—	Eben	350	3	1,8
8	40	—	Eben	553	4	2,8

Für die Ausführung der Lärchensaaten ergibt sich hieraus, *dass bei derselben die Dichtigkeit so gewählt werden muss, dass Korn an Korn zu liegen kommt.* Da der im Grossen gekaufte Same in der Regel geringere Keimkraft haben wird, als der zu den Versuchen verwendete, *so ist sogar eine Saat, bei welchen die Körner über einander lagern, nicht zu beanstanden.*

Ueber das Ergebniss der *Vollsaaten* lassen sich zahlenmässige Nachweise nicht geben. Die ursprünglich vollständigen Saaten waren im Laufe des Jahres lückenhaft geworden. Die Aufschriebe bei Vergleichung der Saatversuche besagen, dass 100 gr. — zumal bei Humusbedeckung — genügen, dass aber auch 200 und selbst 300 gr. nicht zu dichte Saaten liefern.

Die Entwickelung der Lärchen ist in der Vollsaat eine entschieden bessere, als in der Rillensaat; die Pflanzen werden höher und kräftiger.

Das bei der Aussaat im Freien so äusserst niedrige Keimprozent hat auch bei der Lärche Anlass zu anderen Versuchen gegeben, über deren Resultat später berichtet werden soll.

Digitized by Google

II. Der Einfluss des Deckmittels auf Keimung und Entwickelung der Saatpflanzen.

Der Same wurde theils mit Thon, theils mit Sand oder Humus bedeckt. Die Saaten mit Thon- und Sandbedeckung waren aber so lückig, dass sie zum Vergleiche mit den Humusbeeten nicht benützt werden konnten. Während unter Humus schon bei 15 gr. vollständige Reihen erwuchsen, waren diese bei Thon und Sand erst bei 30 gr. einigermassen geschlossen. Bei den Vollsaaten war der Unterschied noch grösser. Während bei Humusbedeckung 100 gr. als ein genügendes Quantum bezeichnet werden konnten, mussten für Thonbedeckung 200, oder eher 300 gr. gefordert werden.

Nicht nur der Zahl nach hatten die mit Humus bedeckten Beete einen Vorsprung. Sie lieferten ausserdem auch höhere, besser verzweigte und reicher bewurzelte Pflanzen.

Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, *dass durch die Bedeckung der Lärchensaaten mit Humus oder humosem Boden das Ergebniss in wesentlichem Grade gesteigert werden kann.*

Bei der Lärche sollte die Humusbedeckung ausnahmslos angewendet werden.

III. Die Tiefe der Bedeckung des Samens.

Während Fichte und Föhre bei einer Tiefe von 30 mm noch vollständige Saaten ergeben haben, nimmt die Keimung der Lärche schon bei 20 mm sehr bedeutend ab. Bei 25 mm erhält man nur noch einzelne Pflanzen, bei 30 mm dagegen keine Pflanzen mehr.

Die zweckmässigste Tiefe ist 10—15 mm, wie dies auch bei Fichte und Föhre sich ergeben hat. Der Unterschied gegenüber den letzteren beiden Holzarten besteht darin, dass grössere Tiefen bei diesen zulässig sind, während sie bei der Lärche ein Fehlschlagen der Saat bewirken.

Die einzelnen Daten enthält *Tabelle II.*

Die mit Humus bedeckten Beete enthielten kleinere Lücken und weisen daher eine geringere Pflanzenzahl auf, als die Thonbeete. Da dieselben aber ziemlich gleichmässig über alle Beete

Digitized by Google

vertheilt waren, so konnte das Resultat doch als brauchbar erklärt werden.

Die Beete mit Sandbedeckung konnten wegen zu grossen Unregelmässigkeiten nicht zur Vergleichung benützt werden.

Tiefe der Bedeckung.

Samenmenge durchweg 40 gr. pro laufenden m = 147 gr. pro m^2.

Tabelle II.

Beet No.	Tiefe der Bedeckung mm	Pflanzenzahl pro m^2 Stück	Von 1 gr. Samen wurden geerntet Pflanzen Stück	Pflanzenzahl in % der Körnerzahl
		A. Mit Thon bedeckt.		
10	5	1350	9	6
11	10	1950	13	8
12	15	1251	9	5
13	20	786	5	3
14	25	nur vereinzelte Pflanzen		
15	30	fast keine Pflanzen mehr.		
		B. Mit Humus bedeckt.		
16	5	1044	7	5
17	10	1038	7	5
18	15	804	5	4
19	20	sehr lückig		
20	25	fast keine Pflanzen mehr		
21	30	„ „ „ „		
		C. Durchschnitt aus A und B.		
	5	1197	8	5
	10	1494	10	7
	15	1026	7	4
	20	786	5	3

IV. Grösse des Korns.

Die Saaten, die mit verschiedenen Korngrössen ausgeführt wurden, waren gleich den meisten übrigen lückig geworden.

Die Pflanzen aus den grösseren Körnern waren aber höher und stärker. Ueber die Keimkraft verschiedener Korngrössen ergaben die Untersuchungen von 1890 und 1889 abweichende Resultate.

Digitized by Google

Es betrug nämlich das Keimprozent:

	1890	1889
der grossen Körner	44,4	16,8
» mittelgrossen Körner	53,5	31,4
» kleinen Körner	26,6	34,8

Die Keimkraft des Samens von 1889 war wesentlich geringer gegenüber desjenigen von 1890. Möglicherweise sind die grösseren Körner stärker ausgetrocknet, als die kleinen.

Den Antheil der einzelnen Korngrössen an der Gesammtmasse weist die folgende Uebersicht nach.

Die Sortirung ist auf die S. 120 beschriebene Weise erfolgt.

Korngrösse	Von nebenstehend. Sorte enthielt 1 kg. %			1 kg. enthält durchschn.
	1888	1889	1890	Körner
Gross	28,9	19,5	16,0	120 250
Mittelgross	55,0	48,8	56,4	157 600
Klein	16,1	31,7	27,6	229 890

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Mit dem grösseren Samenquantum nimmt die Zahl der erhaltenen Pflanzen zu. Das Maximum an Pflanzen wird bei 25 bis 35 gr. pro laufenden m erreicht.

2. Von einem gr. guten Lärchensamens erhält man 10 bis 14 Stück Pflanzen.

Die Pflanzenzahl beträgt im günstigsten Falle 9 Prozent der Körnerzahl.

Daher sind die Lärchensaaten so dicht auszuführen, dass Korn an Korn zu liegen kommt.

3. Die Vollsaat liefert bessere Pflanzen als die Rillensaat.

4. Die Bedeckung mit Humus ist von entschieden günstigem Einflusse auf die Keimung und Entwickelung der Pflanzen.

5. Die zweckmässigste Tiefe der Bedeckung sind 10 bis 15 mm. Tiefere Bedeckung bewirkt Fehlschlagen der Saat.

Digitized by Google

Untersuchungen über Sickerwassermengen.

Von

Professor Dr. Bühler.

Erste Mittheilung.

Einleitung.

Vergegenwärtigt man sich den Prozess, welchem die Niederschläge nach ihrem Auffallen auf den Boden unterworfen sind, so lässt sich derselbe theoretisch in die folgenden Stadien zerlegen:

Auf einer *ebenen, vegetationslosen Fläche* gelangt

1. bei Regenfällen ein Theil des Regenwassers oberflächlich zur Verdunstung während des Niederschlages selbst und unmittelbar nach demselben;
2. ebenso verdunstet ein Theil des in die obersten Bodenschichten eingedrungenen und bei kapillarer Leitung nach oben auch ein Theil des in den tieferen Schichten vorhandenen Wassers;
3. ein weiterer Theil der Niederschläge dient zur Anfeuchtung des Bodens und zur Anfüllung der kleinen Hohlräume in demselben;
4. der Rest dringt als sog. Sickerwasser in die tieferen Schichten des Bodens ein.

Kommt das Wasser auf eine undurchlassende Schicht, so fliesst es, falls diese geneigt ist, auf ihr ab; im anderen Falle sammelt es sich als Grundwasser an.

Am *vegetationslosen Hange* fliesst

5. ein Theil des Wassers oberflächlich ab.

Digitized by Google

Ist der *Boden mit irgend welchen lebenden Pflanzen bedeckt,* so gelangt

6. nur ein Theil des Niederschlages an den Boden, ein anderer Theil bleibt an den Pflanzen hängen und verdunstet.

7. In Folge der Beschattung des Bodens durch die Pflanzen wird die Verdunstung aus den oberen Bodenschichten vermindert. Dagegen entziehen

8. die Wurzeln dem Boden das für die Vegetation nöthige Wasserquantum.

Der geschilderte Vorgang bei der Vertheilung der Regenmenge — von den Vorgängen beim Schneeschmelzen wird unten die Rede sein — ist also ein sehr komplizirter, dies um so mehr, als in einzelnen Stadien, beispielsweise bei der Verdunstung, wieder verschiedene Faktoren zusammenwirken. Die genaue Untersuchung der verschiedenen Einzelvorgänge stösst auf sehr erhebliche Schwierigkeiten, weil für praktische und wissenschaftliche Zwecke die *quantitative* Bestimmung des Werthes der verschiedenen Faktoren nothwendig ist.

Ob der Wald einen Einfluss auf den Wasserstand der Quellen und Bäche ausübt, ob er bei Ueberschwemmungen und andererseits in Trockenperioden einen günstigen Einfluss äussert, lässt sich nur durch quantitative Untersuchungen entscheiden.

Welche Ansprüche verschiedene Holzarten an den Wassergehalt des Bodens machen, welche Menge von Wasser zur Vegetation absolut nothwendig ist, bei welchem Masse von Feuchtigkeit das Maximum der Produktion eintritt, — diese und andere Fragen des praktischen Betriebes stehen mit der vorliegenden Untersuchung gleichfalls in engstem Zusammenhange.

Der gewöhnliche Sprachgebrauch, welcher nassen, feuchten und trockenen Boden und eine Anzahl von ebenso unbestimmten Zwischenstufen unterscheidet, ist vollständig unzureichend, wenn es sich um Lösung bestimmter Fragen handelt. Oder sind wir vielleicht im Stande, den verschiedenen Ertrag von zwei Beständen *mit Sicherheit* auf den verschiedenen Feuchtigkeitsgrad des Bodens zurückzuführen?

Digitized by Google

Die Frage des Einflusses der Niederschlagsmengen auf das Wachsthum der Waldbäume bezw. auf die Bonität muss sich in der Schweiz mehr als anderswo in den Vordergrund drängen, weil die einzelnen Gegenden der Schweiz in dieser Hinsicht sehr erheblich von einander abweichen. Im mittleren Wallis fallen jährlich nur 500 mm Niederschläge, bei Lugano dagegen bis zu 2750 mm. Im Wallis zählt man jährlich 70—80 Tage mit Niederschlägen, in Zürich dagegen deren 170—180. Ist nun mit dem Ausdruck: trockener und feuchter Boden im Wallis derselbe Grad von Bodenfeuchtigkeit bezeichnet, wie in Zürich? Wie verhalten sich die hohen Niederschläge des Tessingebietes zum Boden?

Zu diesen Unterschieden in den Niederschlagsmengen kommt noch die verschiedene Vertheilung der Niederschläge über die Jahreszeiten hinzu. Die Ost-, Central- und Nordschweiz hat vorherrschend Sommerregen, die Westschweiz vorherrschend Herbstregen, die Südschweiz vorherrschend Sommer- und Herbstregen mit dem Maximum im Sommer. Wie äussern sich nun diese Unterschiede neben den sonstigen klimatischen Verhältnissen in der Vegetation oder im Wasserstand der Quellen und Flüsse?

Welchen Einfluss üben die Eigenthümlichkeiten verschiedener Bodenarten auf die Vertheilung der Niederschläge im Boden? In wie weit hängt die Produktionskraft einer Bodenart von den Feuchtigkeitsverhältnissen ab?

Ohne eine genauere Kenntniss dieser Verhältnisse würden sich eine grosse Anzahl von Erscheinungen im Versuchsgarten nicht erklären lassen.

Die daselbst eingeleiteten Versuche erstrecken sich zunächst auf die Bestimmung der Sickerwassermenge, nicht nur, weil dieses Quantum am leichtesten zu ermitteln ist, sondern auch, weil von den Niederschlägen der grösste Theil in der Form von Sickerwasser abfliesst.

II. Ausführung der Versuche.

Im April 1890 wurde an einer etwas erhöht gelegenen Stelle des Versuchsgartens die Erde ausgehoben, so dass in zwei Reihen je 8 Holzkasten neben einander eingesetzt werden konnten.

Digitized by Google

Die Kasten hatten je eine Seitenlänge von 1,41 m; ihre Oberfläche ist also 2 m² gross. Ihre Tiefe beträgt 1,20 m auf der vorderen Seite; auf der hinteren dagegen nur ca. 1,15 m, da dem Boden des Kastens eine geringe Neigung gegeben werden musste. Die Kasten sind aus 3 cm dicken, mittelst eines Falzes in einander gefügten Brettern von Tannenholz hergestellt. Der untere Theil des Kastens ist mit Zinkblech ausgeschlagen.

Da die Kasten entsprechend dem Terrain, eine kleine Neigung nach Westen haben, so wurde auf der westlichen Seite jedes Kastens eine Blechröhre eingelassen, welche das Sickerwasser in Blechgefässe von 18—20 Liter Inhalt leitet. Damit die Röhre sich nicht verstopft, ist im Kasten eine kleine Kiesschicht über ihr gelagert. Der Boden wurde in gewöhnlichem Feuchtigkeitszustande eingefüllt, aber nicht festgestampft. Denselben lufttrocken zu machen, wäre bei der grossen Quantität und dem regnerischen Wetter nicht durchführbar gewesen.

Zur Füllung wurden verwendet: 1. feiner *Humusboden* aus einem nahe gelegenen Torfmoor, 2. *Kalkboden,* ein thoniges, mit kleineren Kalksteinen durchsetztes Verwitterungsprodukt des Jura bei Baden, 3. feinkörniger *Sandboden* aus einem benachbarten Molassesandsteinbruche, 4. der im Garten vorhandene (lehmige) *Thonboden* mit feineren Steinen.

Die Erde wurde zunächst bis an den Rand des Kastens angefüllt und, nachdem sie sich gesetzt hatte, so ergänzt, dass der Rand des Kastens ca. 5 cm höher war, damit das Ueberlaufen des Wassers verhindert wird.

Um das seitliche Zufliessen von Wasser in die Kasten unmöglich zu machen, wurde jeder Kasten durch eine Lage von grobem Kies auf drei Seiten von den umliegenden Erdschichten getrennt. Die vierte ist gegen den Hohlraum gekehrt, in welchem die Auffanggefässe stehen.

Je 4 Beete wurden in den letzten Tagen des April 1890 mit 5jährigen *Buchen* und *Fichten* in dichtem Schlusse bepflanzt; 4 weitere Beete wurden *kahl* belassen und 4 mit einer *Grasmischung* angesäet, welche jedoch nur auf Thon und Kalk einen

Digitized by Google

dichten *Rasen* erzeugte, auf Humus licht stand und auf Sand wiederholt ergänzt werden musste. Diese nicht zu vermeidende Ungleichheit im Gedeihen des Rasens ist bei der Menge des Sickerwassers deutlich zu Tage getreten.

Um das Wachsthum des Rasens zu fördern, wurde derselbe mehrmals mit einem genau bekannten Quantum Wasser begossen; dasselbe war der Fall bei den nachgepflanzten Buchen. Am Betrage des Sickerwassers ist bei den betreffenden Beeten ein entsprechender Abzug gemacht worden.

Die Messung des Sickerwassers geschah vom 26. April 1890 an alle Werktage, dann und wann auch am Sonntag. Bei trockenen Perioden wurde sie auch nur alle 2 bis 3 Tage ausgeführt. Nach starken Niederschlägen wurde täglich 2 bis 3 mal gemessen.

Benützt wird hiezu ein graduirter Glascylinder, welcher directe Ablesungen bis auf 0,01 Liter gestattet.

Untersuchungen mit dem Evaporimeter zeigten, dass eine Verdunstung aus den Blechgefässen nicht stattfindet. Dagegen kann es nach starken Regengüssen — Niederschlagsmengen wie diejenigen des Sommers 1891 sind allerdings sehr selten — vorkommen, dass ein Theil der Gefässe während der Nacht sich sehr schnell füllt und unter Umständen zum Ueberfliessen kommt. Der hiebei eintretende, übrigens nicht grosse Verlust lässt sich auf dem Wege der Differenzenbildung beziffern. Nach den angestellten Berechnungen wird er 1—2 % der jährlichen Sickerwassermenge betragen. Dieselbe wäre also um diesen Betrag zu gering.

Wären die Gefässe noch grösser gemacht worden, so wäre deren Handhabung zumal im Winter, allzu unbequem und daher unsicher geworden. Durch Einstellen derselben in offene Blechgefässe ist jetzt dem Verluste an Wasser vorgebeugt.

Messungs- und Ablesungsfehler lassen sich bei 16 Notirungen leicht erkennen. Kleinere Fehler können durch Zufälligkeiten entstehen, etwa wenn aus Versehen ein kleiner Theil des Wassers ausgeschüttet wird, oder ein Gefäss nicht vollständig entleert wurde, ein kleiner Theil des Wassers gefroren ist etc. Bei sonst zuverlässigen

Digitized by Google

Messungen werden diese kleinen, etwa vorkommenden Fehler das Resultat nur in äusserst geringem Betrage verändern können.

Ob die auf jedes Beet fallenden Niederschlagsmengen genau gleich sind, lässt sich nicht feststellen. Es ist insbesondere die Schneemenge, welche Schwierigkeiten bei der Ermittelung bietet, da letzterer bei Stürmen verweht, hier weggefegt, dort dichter aufgelagert wird. Auch ist es möglich, dass beim Schmelzen hoher Schneemassen ein Theil des Schmelzwassers auf der Schneeunterlage seitlich abfliesst und so nicht in das Beet gelangt. Unter Fichten ist durch die Beschattung die Verdunstung des Schnees vermindert u. s. w. Ein Theil dieser Zufälligkeiten hätte sich vielleicht durch künstliche Vorrichtungen beseitigen lassen; allein dies wäre wiederum eine Abweichung von den natürlichen Verhältnissen gewesen, welche doch thunlichst vermieden werden wollte.

Bei Untersuchungen im Freien sind derartige Nebenumstände als unvermeidliche Fehlerquellen zu betrachten.

Hinsichtlich der Berechnung der Niederschlagsmengen bleibt gleichfalls eine Unsicherheit bestehen.

Es ist nicht nachgewiesen, dass das 2 m^2 grosse Beet die gleiche Niederschlagsmenge wirklich erhält, welche der Regenmesser angibt. Dieser hat nämlich einen Durchmesser von 25 cm, also eine Auffangfläche von 0,05 m^2 (Vgl. unten Seite 308).

III. Ergebnisse der Untersuchung.

1. Die absoluten Sickerwassermengen und ihr Verhältniss zu den Niederschlagsmengen.

In *Tabelle I* (Seite 298 und 299) sind der Raumersparniss wegen die täglichen Sickerwassermengen nach Monaten zusammengefasst und den Niederschlagsmengen gegenübergestellt. Diese letzteren sind mittelst des im Garten befindlichen Regenmessers erhoben worden. Derselbe ist den allgemeinen meteorologischen Normen entsprechend 1,5 m vom Boden angebracht und in der Nähe der sechszehn Beete aufgestellt.

Digitized by Google

Die Unterschiede der Sickerwassermengen gegenüber den Niederschlägen treten deutlicher in *Tabelle II* (Seite 300 und 301) hervor, welche das prozentische Verhältniss der Sickerwassermenge zu den Niederschlägen nachweist.

Die 18 Monate, auf welche die Beobachtungen sich erstrecken, lassen sich in drei Gruppen theilen, nämlich

Sommer 1890, umfassend die 6 Monate Mai 1890 bis Oktober 1890;
Winter 1890/91, „ „ 6 „ Novbr. 1890 bis April 1891;
Sommer 1891, „ „ 6 „ Mai 1891 bis Oktober 1891.

Diese Eintheilung weicht von der gewöhnlichen Art der Bildung der meteorologischen Jahreszeiten ab. Sie hat aber ihren Grund in den natürlichen Verhältnissen, welche bei der Entstehung des Sickerwassers von Einfluss sind.

Der Sommer beginnt mit dem Monat Mai und schliesst mit dem Monat Oktober. In diesen Monaten fallen die Niederschläge fast ausnahmslos in der Form von Regen, während in den Monaten November bis März der Schneefall die Regel bildet. Manchmal schneit es sogar noch im April. Vielfach aber schmilzt der im Winter gefallene Schnee erst Anfangs April, so dass die Sickerwassermengen des Monats April öfters von den in den Wintermonaten erfolgten Schneefällen und nur zum Theil von den Niederschlägen im April selbst herstammen. Daraus ergibt sich ganz von selbst die Nothwendigkeit einer Trennung der Sickerwasser, je nachdem sie vom Regen oder vom Schnee herrühren. Ein vergleichender Blick in die Zahlen der *Tabelle II* lässt die erwähnten Ursachen deutlich hervortreten. Die Schneeschmelze begann erst in den letzten Tagen des März und setzte sich in den ersten Tagen des April fort. Letzterer Monat hat viel mehr Sickerwasser geliefert, als seinen Niederschlägen entspricht.

Die Zusammenstellung der Sickerwassermengen nach den hydrographischen Jahreszeiten ist in *Tabelle III* (S. 302 u. 303) enthalten.

Auffallen muss, dass die Sickerwassermengen des Winters die Menge des Niederschlages theils bedeutend übertreffen, theils wenigstens erreichen. Bevor wir dieses Verhältniss näher besprechen, sollen die Witterungszustände und die näheren Umstände beim Schmelzen des Schnees kurz angegeben werden.

Digitized by Google

Sickerwassermenge pro Beet von 2 m² in Litern.

Tabelle I.

Monat	Niederschlagsmenge pro Beet Liter	Humus				Kalk			
		1 Buchen	5 Fichten	9 Kahl	13 Rasen	2 Buchen	6 Fichten	10 Kahl	14 Rasen
1890 Mai	186,2	136,3	129,8	127,1	127,4	105,6	110,3	101,8	99,7
Juni	220,2	96,2	103,8	102,4	105,4	85,1	87,2	82,9	75,5
Juli	214,4	143,5	148,8	141,1	150,4	127,9	135,1	125,2	118,1
August	477,8	194,3	185,9	226,5	175,2	189,4	196,2	183,7	151,0
September	74,8	117,8	113,4	117,2	110,4	77,0	78,0	78,4	69,0
Oktober	258,2	194,8	142,8	200,9	162,5	167,3	151,3	153,5	126,0
November	113,4	109,0	86,2	112,9	113,8	104,2	94,7	110,9	105,2
Dezember	15,0	20,4	18,6	24,2	24,6	11,6	9,3	11,9	11,1
1891 Januar	51,0	0,1	1,0	0,6	1,3	0,2	0,0	1,0	1,1
Februar	15,2	4,8	0,0	0,1	0,0	25,0	0,0	0,1	0,0
März	108,4	84,6	89,6	146,9	217,4	120,5	138,0	178,3	182,9
April	136,0	218,5	258,8	224,4	235,5	203,8	203,8	215,4	209,8
Mai	210,8	107,7	91,4	122,6	72,2	125,1	121,8	125,6	53,8
Juni	238,6	76,2	67,7	130,2	52,4	113,9	121,2	104,9	30,2
Juli	556,4	239,2	236,6	284,8	218,7	232,9	250,1	175,4	194,8
August	293,2	125,5	142,9	255,5	152,3	204,8	241,7	226,1	183,4
September	200,6	27,5	50,2	126,3	35,6	71,2	83,8	73,3	53,2
Oktober	137,6	32,9	43,4	96,8	76,0	85,1	87,5	89,7	88,7

Digitized by Google

Sickerwassermenge pro Beet von 2 m² in Litern.

(Noch) *Tabelle I.*

Monat	Niederschlagsmenge pro Beet Liter	Sand				Thon			
		3 Buchen	7 Fichten	11 Kahl	15 Rasen	4 Buchen	8 Fichten	12 Kahl	16 Rasen
1890 Mai	186,2	144,8	147,9	142,7	138,1	95,0	101,0	103,0	111,8
Juni	220,2	101,0	110,6	110,8	92,4	67,9	80,2	84,8	81,0
Juli	214,4	135,1	153,8	161,2	132,5	111,4	126,1	131,8	116,3
August	477,8	210,4	233,2	258,1	195,0	166,7	184,1	201,7	51,8
September	74,8	98,1	100,5	110,6	100,5	72,6	72,6	85,4	69,2
Oktober	258,2	200,7	197,8	207,9	184,3	142,7	122,1	159,8	103,2
November	113,4	122,1	110,4	124,3	122,8	100,1	82,8	107,6	96,7
Dezember	15,0	5,1	5,1	10,9	9,2	11,6	9,1	17,4	9,9
1891 Januar	51,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,1	0,8
Februar	15,2	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
März	108,4	217,1	127,1	269,5	197,2	165,7	124,3	196,8	235,6
April	136,0	224,4	246,6	232,0	237,3	210,2	203,3	208,2	213,1
Mai	210,8	162,6	134,1	173,7	138,7	118,6	81,1	128,8	33,2
Juni	238,6	123,5	130,8	127,4	112,3	93,6	88,6	125,2	2,6
Juli	556,4	269,8	290,3	269,3	249,8	210,8	222,5	234,2	200,1
August	293,2	248,2	269,6	276,6	229,4	159,0	155,9	235,8	61,4
September	200,6	123,0	131,2	123,9	73,6	47,9	45,2	89,1	6,6
Oktober	137,6	117,5	112,4	108,7	102,3	58,2	40,7	94,6	10,8

Digitized by Google

Sickerwassermenge in % der Niederschlagsmenge.

Tabelle II.

Monat	Niederschlag pro Beet von 2 m² Liter	Humus				Kalk			
		1 Buchen	5 Fichten	9 Kahl	13 Rasen	2 Buchen	6 Fichten	10 Kahl	14 Rasen
1890 Mai	186,2	73	70	68	68	57	59	55	54
Juni	220,2	44	47	47	48	39	40	38	34
Juli	214,4	67	69	66	70	60	63	58	55
August	477,8	41	39	47	37	40	41	38	32
September	74,8	157	151	156	148	103	104	105	92
Oktober	258,2	76	55	78	63	65	59	59	49
November	113,4	96	76	100	100	92	84	98	93
Dezember	15,0	136	124	161	164	77	62	80	74
1891 Januar	51,0	0,2	2	1	3	0,4	—	2	2
Februar	15,2	32	—	1	—	166	—	1	—
März	108,4	78	83	136	200	112	128	165	169
April	136,0	161	190	165	173	150	150	158	154
Mai	210,8	51	43	58	34	59	58	60	26
Juni	238,6	32	28	54	22	48	51	44	13
Juli	556,4	43	42	51	39	42	45	32	35
August	293,2	43	49	87	52	70	82	77	63
September	200,6	14	25	63	18	35	42	36	26
Oktober	137,6	24	31	70	55	62	63	65	64

Digitized by Google

Sickerwassermenge in % der Niederschlagsmenge.

(Noch) *Tabelle II.*

Monat	Niederschlag pro Beet von 2 m² Liter	Sand				Thon			
		3 Buchen	7 Fichten	11 Kahl	15 Rasen	4 Buchen	8 Fichten	12 Kahl	16 Rasen
1890 Mai	186,2	78	80	77	74	51	54	55	60
Juni	220,2	46	50	50	42	31	36	38	37
Juli	214,4	63	72	75	62	52	59	62	54
August	477,8	44	49	54	41	35	39	42	11
September	74,8	131	134	148	134	97	97	114	92
Oktober	258,2	78	77	81	71	55	47	62	40
November	113,4	108	98	110	108	89	73	95	86
Dezember	15,0	34	34	73	61	77	61	116	66
1891 Januar	51,0	—	—	—	—	0,2	—	2	2
Februar	15,2	15	—	—	—	—	—	—	—
März	108,4	200	118	250	183	153	115	182	218
April	136,0	165	181	170	174	154	150	153	157
Mai	210,8	77	64	82	66	56	38	61	16
Juni	238,6	52	55	53	47	39	37	52	1
Juli	556,4	48	52	48	45	38	40	42	36
August	293,2	85	92	94	78	54	53	80	21
September	200,6	61	65	62	37	24	22	44	3
Oktober	137,6	85	81	79	74	42	29	69	8

Digitized by Google

Sickerwassermenge nach hydrographischen Jahreszeiten.

Pro Beet: Liter. *Tabelle III.*

	Niederschlag pro Beet von 2 m² Liter	Buchen	Fichten	Kahl	Rasen	Buchen	Fichten	Kahl	Rasen
		A. **Absolute Zahlen.**							
		Humus				**Kalk**			
Sommer 1890	1431,6	882,9	824,5	915,2	831,3	752,3	758,1	725,5	639,3
Winter 1890/91	439,0	437,4	454,2	509,1	592,6	465,3	445,8	517,6	510,1
Sommer 1891	1637,2	609,0	632,2	1016,2	607,2	833,0	906,1	795,0	604,1
Summe	3507,8	1929,3	1910,9	2440,5	2031,1	2050,6	2110,0	2038,1	1753,5
		Sand				**Thon**			
Sommer 1890	1431,6	890,1	943,8	991,3	842,8	656,3	686,1	766,5	533,3
Winter 1890/91	439,0	571,0	489,2	636,7	566,5	487,7	419,5	531,1	556,1
Sommer 1891	1637,2	1044,6	1068,4	1079,6	906,1	688,1	634,0	907,7	314,7
Summe	3507,8	2505,7	2501,4	2707,6	2315,4	1832,1	1739,6	2205,3	1404,1

Digitized by Google

Sickerwassermenge nach hydrographischen Jahreszeiten.

Pro Beet: Liter. (Noch) *Tabelle III.*

	Niederschlag pro Beet von 2 m² Liter	Buchen	Fichten	Kahl	Rasen	Buchen	Fichten	Kahl	Rasen
		B. In Prozenten der Niederschlagsmenge.							
		Humus				Kalk			
Sommer 1890	1431,6	62	58	64	58	53	53	51	45
Winter 1890/91	439,0	100	103	16	135	106	102	118	116
Sommer 1891	1637,2	37	39	62	37	51	55	48	37
Durchschnitt in 18 Monaten		55	55	70	58	58	60	58	50
		59 %				57 %			
		Sand				Thon			
Sommer 1890	1431,6	62	66	69	59	46	48	54	37
Winter 1890/91	439,0	130	111	145	129	111	96	121	127
Sommer 1891	1637,2	64	65	66	55	42	39	55	19
Durchschnitt in 18 Monaten		71	71	77	66	52	50	63	40
		71 %				51 %			

Digitized by Google

Schon im Oktober 1890 erfolgten einzelne Schneefälle, allein der Schnee kam alsbald wieder zum Schmelzen. Dagegen fiel am 26. November 1890 Schnee, welcher nicht mehr vollständig weggeschmolzen ist, sondern sich theilweise bis in den April 1891 hielt. Am 3. April 1891 fiel Morgens noch Schnee; Abends trat Regen und Thauwetter ein.

Vom 25. bis 30. November 1890 wurden noch erhebliche Quantitäten Sickerwasser (zusammen über 30 Liter pro Beet) gemessen. Von da an nahm die Sickerwassermenge immer mehr ab und war am 3. und 4. Dezember schon unter den täglichen Betrag von 1 Liter pro Beet gesunken. Vom 3. Dezember 1890 bis 2. März 1891 waren die Blechgefässe entweder ganz leer oder enthielten nur verschwindend kleine Wassermengen.

Die Lufttemperatur stand vom 26. November 1890 bis 18. Februar 1891 während des ganzen Tages unter Null und blieb Morgens 7 h bis zum 28. Februar unter dem Gefrierpunkte, während sie Mittags 1 h 3—4, auch 7° erreichte. Abends 9 h erreichte sie am 23. Februar 1°, am 26. 2°, am 28. schon 3,4°.

Am 25. Februar waren die meisten Blechgefässe noch leer; an den folgenden Tagen ergaben die mit Buchen bepflanzten Beete kleinere tägliche Mengen bis zu 10 Litern, die kahlen Beete in Humus und Kalk aber immer noch verschwindend kleine Mengen. Erst am 3. März zeigte sich in allen Gefässen Wasser, freilich von ganz verschiedenen Mengen, von 0,05 bis 18 Liter. Am 3. März war bei Südwind die Temperatur um 1 h bis 10,6° gestiegen; auch war etwas Regen gefallen.

Die Durchsickerungen hielten bis 10. März an, in äusserst ungleicher Menge und fielen bis 26. März zum Theil bis unter 1 Liter.

Am 26. März stieg die Temperatur um 1 h auf 9,8°, es trat nasses stürmisches Wetter mit Schneeschmelze ein. Es fielen Niederschläge, welche pro Beet vom 26.—31. März 48,2 Liter betragen haben. Die Folge davon war, dass am 27. März sehr bedeutende Sickerwassermengen sich vorfanden. Am 3. April beliefen sich dieselben immer noch auf 8 Liter, als neue Niederschläge erfolgten.

Digitized by Google

Die Sickerwassermenge des April rührt also zum Theil von schmelzendem Schnee her, welcher in den Wintermonaten gefallen war.

Wie ist nun aber der Ueberschuss der Sickerwassermengen des Winters über die Niederschlagsmengen desselben Zeitraumes zu erklären? Liegt etwa ein Messungsfehler bei den Wasser- oder bei den Schneemengen vor, oder beruht dieser Ueberschuss auf anderen Ursachen, etwa der Condensation von Wasserdampf im Boden etc. etc.?

Die Niederschlagsmenge von 439,0 Liter auf 2 m² (Niederschlagsmenge nach gewöhnlicher Bezeichnung = 218,5 mm) während des Winters ist absolut gering, so dass kleine absolute Differenzen in der Sickerwassermenge in Prozenten der Niederschlagsmenge ausgedrückt, bedeutende Abweichungen ergeben.

Im vorliegenden Falle muss zunächst noch der erheblichen Niederschläge vom 16.—26. Oktober 1890 Erwähnung geschehen. Die in dieser Zeit in Form von Regen und theilweise Schnee gefallene Wassermenge beträgt 186,2 Liter. Am 4. und 5. Nov. betrug die Sickerwassermenge noch bis zu 2 Liter, es war also noch nicht alles Wasser abgeflossen und der Boden befand sich in gesättigtem Zustande.

Bei dieser Sachlage ist es gerechtfertigt, die Niederschläge des 16.—26. Oktober zu den Winterniederschlägen zu rechnen. Dies ist in der folgenden Uebersicht (Seite 306) geschehen, in welcher die Niederschlagsmengen vom 16. Oktober 1890 bis 30. April 1891 den Sickerwassermengen desselben Zeitraums gegenüber gestellt sind.

Die Ueberschüsse sind für den grösseren Zeitraum erheblich kleiner geworden, bei einigen Beeten und zwar bei 3 Fichten- und 1 Buchenbeet steht die Sickerwassermenge hinter der Niederschlagsmenge zurück.

Immerhin bleiben noch kleinere Differenzen bestehen. Bezüglich dieser mögen noch folgende Bemerkungen Platz finden.

Nach vorgenommenen Messungen ist bei geringeren Schneefällen die Schneemenge nicht auf allen Beeten, ja nicht einmal auf ein und demselben Beete gleich gross. Nach einem Schneefalle schwankte auf den 16 Beeten die Schneehöhe am 18. Dezember 1891 von 2,5 bis 4,5 cm, am 20. Dezember von 1—6 cm.

Digitized by Google

Sickerwassermenge vom 16. Oktober 1890 bis 30. April 1891.

Niederschlagsmenge vom 16. Oktbr. 1890 bis 30. April 1891 Liter	Buchen	Fichten	Kahl	Rasen	Buchen	Fichten	Kahl	Rasen
	Liter							
	Humus				Kalk			
625,2	627,4	595,2	697,7	755,1	621,0	588,5	659,3	636,1
	Sand				Thon			
625,2	760,7	676,0	827,3	744,6	629,0	540,8	680,1	659,3
	Differenzen gegenüber der Niederschlagsmenge.							
	Liter							
	Humus				Kalk			
Weniger		32,2			4,2	36,7		
Mehr	2,2		72,5	129,9			34,1	10,9
	Sand				Thon			
Weniger						84,4		
Mehr	135,5	50,8	202,1	119,4	3,8		54,9	34,1

Digitized by Google

Ferner wird die Niederschlagsmenge nach den Ergebnissen des Regenmessers berechnet, welcher eine kleinere Auffangfläche, als die Beete hat und nach anderweitigen Erfahrungen wahrscheinlich eine etwas zu geringe Schneemenge angibt. Bei grösseren (etwa 2 m² haltenden) Regenmessern ist aber die Gefahr, dass ein Theil des Schnees hinausgeweht wird, eine sehr grosse.

Eine weitere Differenz könnte darin liegen, dass in den 1,5 m über dem Boden aufgestellten Regenmesser bei bewegter Luft weniger Schnee fällt, als wenn derselbe etwa in den Boden eingegraben wäre. Wollte man aber letztere Aufstellung wählen, so würde bei Schneetreiben der Kessel gefüllt werden, also also ganz unbrauchbare Resultate ergeben.

Bei bewegter Luft wird auf den Beeten sich aus einem andern Grunde etwas mehr Schnee ansammeln können. Um das Ueberlaufen des Wassers zu verhindern, konnten nämlich die Kästen nicht bis an den obersten Rand mit Boden gefüllt werden. Die Oberfläche des Bodens liegt vielmehr 2—5 cm tiefer, als der Rand des Kastens. Die Oberfläche ist aber in Folge des Gefrierens des Bodens nicht eben, sondern sehr unregelmässig, so dass genaue Messungen nicht vorgenommen werden können. Die erwähnten kleinen Vertiefungen von 2—5 cm werden bei bewegter Luft sich mit Schnee füllen. Bei einer gleichmässigen Tiefe von 20 mm würde der geschmolzene Schnee circa 2 mm Wasser ergeben. Auf ein Beet von 2 m² würden daher 4 Liter Niederschlag mehr fallen, als nach den gewöhnlichen Messungen angenommen wird. Bei schwachen Schneefällen, nach denen der Schnee wieder schmilzt, würde sich diese ausserordentliche Ansammlung wiederholen; bleibt der Schnee längere Zeit liegen, so wäre dieselbe nur einmal in Rechnung zu nehmen. Bei 15 Tagen mit schwachem Schneefall würde der Mehrbetrag ca. 60 Liter pro Beet betragen.

Endlich ist noch hervorzuheben, dass auf den mit Fichten und Buchen bepflanzten Beeten zwar kleine Schneemengen nicht an den Boden gelangen, dagegen bei Schneewehen grössere Mengen zwischen den Pflanzen festgehalten werden, als auf dem kahlen Boden.

Digitized by Google

Ob ausserdem Condensation des Wasserdampfes stattfindet und welche Quantitäten Wasser hiebei in Rechnung zu ziehen wären, soll anderweitiger Untersuchung vorbehalten sein. Ebenso werden vergleichende Beobachtungen angestellt werden über die Niederschlagsmengen, welche verschieden grosse Regenmesser ergeben.

Berechnet man die Sickerwassermenge, wie sie sich im Durchschnitt der 18 Monate Mai 1890 bis Oktober 1891 aus allen 16 Beeten ergibt, *so fliessen 60 % der Niederschlagsmenge in der Form des Sickerwassers ab.* 1 m^2 Bodenfläche von 1,2 m Tiefe liefert also 600 Liter Sickerwasser während eines Jahres bei einer Niederschlagsmenge von rund 1000 mm.

Die Abhängigkeit der Sickerwassermengen von den Niederschlägen tritt aus den oben erörterten Gründen nur in den Sommermonaten Mai bis Oktober deutlich hervor. *In diesen ist die Bewegung der beiden Mengen eine vollständig gleichförmige. Die Sickerwassermenge steigt und fällt mit der Niederschlagsmenge.*

In den Wintermonaten, in welchen Schneefall eintritt und niedrige Temperatur herrscht, erfolgt kein Durchsickern des Wassers mehr. Beim Steigen der Temperatur dagegen nimmt plötzlich die Sickerwassermenge in sehr hohem Grade zu, wenn der während mehrerer Monate angesammelte Schnee zum Schmelzen gelangt.

Hieraus erklären sich einerseits der Wassermangel, der im Winter eintritt, falls dem Schneefalle eine längere Trockenperiode vorausgeht, andererseits die Ueberschwemmungen, welche beim plötzlichen Schmelzen grosser Schneemassen hereinzubrechen drohen.

Die Hauptmengen des Sickerwassers fliessen nach den Niederschlägen sehr rasch ab. Desshalb sind Quellen mit kleinerem Einzugsgebiete dem Vertrocknen leicht ausgesetzt. Bei „trockenem Einwintern", wenn also dem Schneefalle eine längere regenlose Periode vorausgeht, ist der Wasservorrath im Boden für die Speisung der Quellen nicht ausreichend, wenn längere Zeit kein Schmelzen des Schnees eintritt.

Beim Schmelzen des Schnees fliessen plötzlich grosse Wassermengen oberflächlich ab und bringen den Wasserstand

Digitized by Google

in den Bächen und Flüssen rasch zum Steigen. Das in den Boden eindringende Wasser gelangt ebenfalls nach kurzer Zeit (nach circa 3 bis 4 Tagen) in die Quellen und Bäche, so dass auch das unterirdisch abfliessende Wasser nach einiger Zeit zur zur Erhöhung des Wasserstandes beiträgt.

2. *Die Vertheilung der Sickerwassermengen auf die Jahreszeiten.*

Aus *Tabelle III* lässt sich die nachfolgende *Tabelle IV* zusammenstellen, welche eine Uebersicht gewährt über die Vertheilung der Niederschläge und der Sickerwassermengen auf die Jahreszeiten.

In derselben ist eine doppelte Gruppirung vorgenommen worden, indem die Summe der Winterdaten einmal zum Sommer 1890, das andere mal zum Sommer 1891 gezählt wurden. Es geschah dies desshalb, weil die während einer bestimmten Jahreszeit im Boden vorhandene, sei es grosse, sei es kleine Wassermenge auf die Sickerwassermenge der folgenden Jahreszeit nicht ohne Einfluss ist.

Von der gesammten Niederschlagsmenge eines Jahres fallen 24 bezw. 21 % auf die Wintermonate. Die in derselben Zeit durch den Boden sickernden Wassermengen betragen dagegen 32—50 % der Sickerwassermenge des ganzen Jahres. Es sickert also von den Niederschlägen in den Wintermonaten *verhältnissmässig* ein grösserer Theil in den Boden ein, als während der Sommerszeit. In dieser letzteren Zeit fallen nämlich 76 bezw. 79 % der Niederschlagsmenge des ganzen Jahres, während die Sickerwassermenge selten 60 % der Jahressumme überschreitet. Die *absoluten* Sickerwassermengen sind aber im Gebiete der vorherrschenden Sommerregen gleichwohl im Sommer grösser, als im Winter, so dass den Quellen und Bächen im Sommer mehr Wasser zugeführt wird, als dies in den Wintermonaten der Fall ist.

Im Hochgebirge setzt sich der Prozess des Schneeschmelzens auch während der Sommermonate fort. Die Flüsse, welche vom Hochgebirge gespeist werden, haben daher im Sommer den höchsten Wasserstand. Zu dem Schmelzwasser aus den höheren Lagen kommt die reichlichere Zufuhr aus den Quellen und Bächen der niedriger gelegenen Gegenden hinzu. Erfolgen im Sommer heftige Niederschläge, so ist die Gefahr der Ueberschwemmung im Sommer eine grössere, als im Winter und Vorwinter.

Digitized by Google

Vertheilung der Sickerwassermenge auf die Jahreszeiten.

Tabelle IV.

Jahreszeit	Niederschlag pro Beet von 2 m² Liter	Buchen	Fichten	Kahl	Rasen	Buchen	Fichten	Kahl	Rasen
		A. Absolute Zahlen.							
I.		Humus				Kalk			
Sommer 1890	1431,6	882,9	824,5	915,2	831,3	752,3	758,1	725,5	639,3
Winter 1890/91	439,0	437,4	454,2	509,1	592,6	465,3	445,8	517,6	510,1
	1870,6	1320,3	1278,7	1424,3	1423,9	1217,6	1203,9	1243,1	1149,4
I.		Sand				Thon			
Sommer 1890	1431,6	890,1	943,8	991,3	842,8	656,3	686,1	766,5	533,3
Winter 1890/91	439,0	571,0	489,2	636,7	566,5	487,7	419,5	531,1	556,1
	1870,6	1461,1	1433,0	1628,0	1409,3	1144,0	1105,6	1297,6	1089,4
		A. Absolute Zahlen.							
II.		Humus				Kalk			
Winter 1890/91	439,0	437,4	454,2	509,1	592,6	465,3	445,8	517,6	510,1
Sommer 1891	1637,2	609,0	632,2	1016,2	607,2	833,0	906,1	795,0	604,1
	2076,2	1046,4	1086,4	1525,3	1199,8	1298,3	1351,9	1312,6	1114,2
II.		Sand				Thon			
Winter 1890/91	439,0	571,0	489,2	636,7	566,5	487,7	419,5	531,1	556,1
Sommer 1891	1637,2	1044,6	1068,4	1079,6	906,1	688,1	634,0	907,7	314,7
	2076,2	1615,6	1557,6	1716,3	1472,6	1175,8	1053,5	1438,8	870,8

Digitized by Google

Vertheilung der Sickerwassermenge auf die Jahreszeiten.

(Noch) ***Tabelle IV.***

Jahreszeit	Niederschlag pro Beet von 2 m² Liter	Buchen	Fichten	Kahl	Rasen	Buchen	Fichten	Kahl	Rasen
		B. In Prozenten der Jahressumme:							
I.		Humus				Kalk			
Sommer 1890	76	67	64	64	58	62	63	58	56
Winter 1890/91	24	33	36	36	42	38	37	42	44
	100	100	100	100	100	100	100	100	100
I.		Sand				Thon			
Sommer 1890	76	61	66	61	60	58	62	59	49
Winter 1890/91	24	39	34	39	40	42	38	41	51
	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		B. In Prozenten der Jahressumme:							
II.		Humus				Kalk			
Winter 1890/91	21	42	42	33	50	36	33	39	46
Sommer 1891	79	58	58	67	50	64	67	61	54
	100	100	100	100	100	100	100	100	100
II.		Sand				Thon			
Winter 1890/91	21	35	32	37	38	42	40	37	64
Sommer 1891	79	65	68	63	62	58	60	63	36
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Digitized by Google

3. *Der Einfluss der Bodenart auf die Sickerwassermenge.*

Zu den Versuchen wurden die 4 Hauptbodenarten: Humus, Kalk, Sand, Thon verwendet. Die genauere Beschreibung derselben ist S. 24 gegeben worden.

Von je 4 Beeten einer Bodenart blieb ein Beet unbepflanzt, auf den drei übrigen waren Buchen und Fichten gepflanzt, bezw. eine Grasmischung angesäet worden.

Die Eigenthümlichkeiten jeder Bodenart werden nun allerdings auf der vegetationslosen Fläche sich am deutlichsten ausprägen. Allein im praktischen Betriebe spielen die vollständig kahlen Flächen doch eine untergeordnete Rolle. Bildet man nun einen Durchschnitt aus den 4 Beeten einer Bodenart, wie dies in *Tabelle V* geschehen ist, so wird in diesem die Wirkung der Vegetation auf den Wasservorrath im Boden sich bemerklich machen müssen. Die Vegetation zeigte allgemein auf dem Thonboden das üppigste Gedeihen. Ihr Einfluss tritt desshalb bei diesem Boden am meisten hervor.

Die meiste Sickerwassermenge lieferte im Durchschnitt von 18 Monaten der Sandboden mit 835,8 Liter. Geringer ist dieselbe bei Humus- und Kalkboden, welche nur 692,6 bezw. 662,7 Liter lieferten. Am wenigsten sickerte durch im Thon, dessen Menge nur 598,4 Liter beträgt. Bei letzterem Boden wirkt nicht nur die grössere Wasserkapazität vermindernd, sondern auch der Verbrauch von Wasser durch die Vegetation.

Die Unterschiede in den Sickerwassermengen der verschiedenen Bodenarten betragen bis zu 28 %. Der Humus gibt entgegen der gewöhnlichen Annahme mehr Wasser ab als Kalk und Thon. Damit steht aber die grössere Wasserkapazität des Humus nicht im Widerspruch. Das Abfliessen von Wasser findet erst statt, wenn der Boden mit Wasser gesättigt ist. Die zur Sättigung des Bodens nöthige Wassermenge ist allerdings verschieden bei den einzelnen Bodenarten. Ist die Sättigung aber eingetreten, so wird die durchsickernde Menge des Wassers bei verschiedenen Bodenarten nicht sehr verschieden sein können; die Verdunstung, die Struktur des Bodens, der Reibungswiderstand

Digitized by Google

Sickerwassermengen der verschiedenen Bodenarten.

Tabelle V.

Durchschnittliche Sickerwassermengen pro Beet in Litern.					
	Humus	Kalk	Sand	Thon	Durchschnitt aller Bodenarten
	I. Absolute Zahlen.				
Sommer 1890	863,5	718,8	917,0	660,5	789,9
Winter 1890/91	498,3	484,7	565,8	498,6	511,9
Sommer 1891	716,1	784,5	1024,7	636,1	790,4
Durchschnitt von 18 Monaten	692,6	662,7	835,8	598,4	697,4
	II. Verhältnisszahlen.				
	A. Durchschnitt = 100.				
	99	95	120	86	100
	B. Sickerwassermenge des Sandes = 100.				
	83	79	100	72	

Digitized by Google

beim Durchsickern werden nur mehr von geringem Einflusse sein. Weitere Erörterungen schliessen sich zweckmässiger an die *Tabelle VI* des folgenden Abschnittes an.

4. Der Einfluss des Bodenzustandes auf die Sickerwassermengen.

Der Bodenzustand ist verschieden, je nachdem der Boden kahl oder mit einer Vegetationsdecke versehen ist.

Der Einfluss der letzteren auf die Sickerwassermenge wurde durch die Aussaat von Grassamen, sowie Anpflanzung von fünfjährigen Buchen und Fichten zu erforschen gesucht.

Die Anpflanzung der Buchen und Fichten geschah in der Weise, dass ein möglichst dichter Schluss und vollständige Bedeckung des Bodens durch die Beastung vorhanden war. Es sollte auf diese Weise das Maximum der Beeinflussung erreicht werden. Die Fichten und Buchen zeigten aber auf den einzelnen Bodenarten nicht dieselbe Entwickelung. Thon und Humus erzeugten bei den Fichten dunkle Nadeln und ansehnliche Höhentriebe, auf Kalk und Sand waren die Nadeln noch nach 2 Jahren gelb und die Höhentriebe gering. Auch die Buchen zeigten ungleiches Gedeihen; auf Sand wurde eine Anzahl dürr und musste ersetzt werden. Im Herbst und Vorwinter (10. Dezbr. 1891) haben die auf Sand gepflanzten Buchen alle Blätter, diejenigen auf Kalk fast alle Blätter verloren, während die Buchen auf Thon und Humus noch belaubt waren. Bei Schneefällen bleibt ein Theil des Schnees auf den belaubten Buchen und den Fichten hängen und verdunstet, ohne dass eine Bereicherung des Bodens an Feuchtigkeit stattfindet. Die Austrocknung des Bodens ist bei dem verschiedenen Grade der Beschattung und der Wachsthumsenergie ebenfalls eine verschiedene. Aehnliches gilt vom Wachsthum des Rasens. Am üppigsten war er auf Thon, lichter auf Kalk und Humus und nur kümmernd auf Sand.

Das Grüngewicht des am 8. August 1891 gemähten Rasens betrug auf Thon 6,410 kg, auf Humus 3,500 kg, auf Kalk 3,400 kg, auf Sand konnte eine Ernte nicht gemacht werden.

Digitized by Google

Einfluss des Bodenzustandes auf die Sickerwassermenge

im Durchschnitt der 18 Monate Mai 1890 bis Oktober 1891.

Tabelle VI.

Sickerwassermenge pro Beet in Litern.					
	Humus	Kalk	Sand	Thon	Durchschnitt
			1. Kahl.		
Sommer 1890	915,2	725,5	991,3	766,5	849,6
Winter 1890/91	509,1	517,6	636,7	531,5	548,6
Sommer 1891	1016,2	795,0	1079,6	907,7	949,6
Durchschnitt	813,5	679,3	902,5	735,1	782,6
			Verhältnisszahlen.		
			A. Durchschnitt = 100.		
	104	87	115	94	100
			B. Sickerwassermenge des Sandes = 100.		
	90	75	100	81	
			2. Rasen.		
Sommer 1890	831,3	639,3	842,8	533,3	711,7
Winter 1890/91	592,6	510,1	566,5	556,1	556,3
Sommer 1891	607,2	604,1	906,1	314,7	608,0
Durchschnitt	677,1	584,5	771,8	468,1	625,4
			Verhältnisszahlen.		
			A. Durchschnitt = 100.		
	108	94	123	75	100
			B. Sickerwassermenge des Sandes = 100.		
	88	76	100	61	

Digitized by Google

Einfluss des Bodenzustandes auf die Sickerwassermenge

im Durchschnitt der 18 Monate Mai 1890 bis Oktober 1891.

(Noch) *Tabelle VI.*

Sickerwassermenge pro Beet in Litern.					
	Humus	Kalk	Sand	Thon	Durchschnitt
	3. Buchen.				
Sommer 1890	882,9	752,3	890,1	656,3	795,4
Winter 1890/91	437,4	465,3	571,0	487,7	490,3
Sommer 1891	609,0	833,0	1044,6	688,1	793,7
Durchschnitt	643,1	683,5	835,2	610,7	693,1
	Verhältnisszahlen.				
	A. Durchschnitt = 100.				
	93	99	120	88	
	B. Sickerwassermenge des Sandes = 100.				
	77	82	100	73	
	4. Fichten.				
Sommer 1890	824,5	758,1	943,8	686,1	803,1
Winter 1890/91	454,2	445,8	489,2	419,5	452,2
Sommer 1891	632,2	906,1	1068,4	634,0	810,2
Durchschnitt	637,0	703,4	833,8	579,9	688,5
	Verhältnisszahlen.				
	A. Durchschnitt = 100.				
	93	102	121	84	
	B. Sickerwassermenge des Sandes = 100.				
	76	84	100	70	

Digitized by Google

Diese Ungleichheit des Wachsthums hängt mit den sonstigen Eigenschaften des Bodens zusammen und lässt sich natürlich nicht vermeiden. Das Gedeihen verschiedener Pflanzen ist auf jeder Bodenart verschieden. Bei Vergleichung der verschiedenen Bodenarten unter sich ist diese Ungleichheit daher nicht ausser Betracht zu lassen.

Dass das Wachsthum der Pflanzen im Sommer 1891 — im zweiten Vegetationsjahre — besser war, als im Sommer 1890, braucht kaum hervorgehoben zu werden.

Tabelle VI (Seite 315 und 316) enthält die Zusammenstellungen nach Jahreszeiten, *Tabelle VII* (Seite 318 und 319) eine solche für je einen Jahrgang.

Aus Tabelle VI geht der Einfluss des verschiedenen Wachsthums deutlich hervor, insbesondere, wenn man den Thon, auf welchem der Rasen, wie die Buchen und Fichten das beste Gedeihen zeigten, mit den übrigen Bodenarten vergleicht.

Die Sickerwassermenge betrug während 18 Monaten	Im Durchschnitt aller Bodenarten	Im Thonbeet
auf dem kahlen Beet	782,6 Lit. (100)	735,1 (100)
„ „ berasten „	625,4 „ (80)	468,1 (64)
„ „ mit Buchen bepfl. Beet	693,1 „ (89)	610,7 (83)
„ „ „ Fichten „ „	688,5 „ (88)	579,9 (79)

Der Rasen vermindert die Sickerwassermenge in höherem Grade, als die Vegetation von Fichten und Buchen.

Je üppiger die Vegetation überhaupt ist, um so grösser ist der Verbrauch an Wasser durch dieselbe, um so geringer ist die Wassermenge, welche in die Tiefe, in die Quellen und Flüsse gelangt. In den tiefer liegenden Gegenden tritt der kahle Boden im Verhältniss zum bebauten zurück, während der erstere umgekehrt im Hochgebirge überwiegt. Bei starken Niederschlägen wird unter sonst gleichen Verhältnissen der kahle Boden mehr Wasser in die Tiefe senden, als der beraste oder mit jungen Fichten bepflanzte Boden. Die Kultivirung des Bodens wird also die Hochwassergefahr vermindern.

Digitized by Google

Einfluss des Zustandes der Bodenoberfläche auf die Sickerwassermenge

in einzelnen Jahrgängen.

Tabelle VII.

	Sickerwassermenge in Litern.				
	Humus	Kalk	Sand	Thon	Durchschnitt
	A. Absolute Zahlen.				
	Sommer 1890. Winter 1890/91.				
Kahl	1424,3	1243,1	1628,0	1297,6	1398,2
Rasen	1423,4	1149,4	1409,3	1089,4	1268,0
Buche	1320,3	1217,6	1461,1	1144,0	1285,7
Fichte	1278,7	1203,9	1433,0	1105,6	1255,3
	Winter 1890/91. Sommer 1891.				
Kahl	1525,3	1312,6	1716,3	1438,8	1498,2
Rasen	1199,8	1114,2	1472,6	870,8	1164,3
Buche	1046,4	1298,3	1615,6	1175,8	1284,0
Fichte	1086,4	1351,9	1557,6	1053,5	1262,3

Digitized by Google

Einfluss des Zustandes der Bodenoberfläche auf die Sickerwassermenge

in einzelnen Jahrgängen.

(Noch) *Tabelle VII.*

Sickerwassermenge in Litern.					
	Humus	Kalk	Sand	Thon	Durchschnitt
	B. Relative Zahlen.				
	Sommer 1890. Winter 1890/91.				
Kahl	100	100	100	100	100
Rasen	100	93	87	84	91
Buche	93	98	90	88	92
Fichte	90	97	88	85	90
	Winter 1890/91. Sommer 1891.				
Kahl	100	100	100	100	100
Rasen	78	85	86	61	78
Buche	68	99	94	82	86
Fichte	72	103	90	73	85

Digitized by Google

Die Verrasung des Bodens, wie sie in Pflanzungen und auf brach liegenden Flächen eintritt, wirkt hauptsächlich durch die Austrocknung des Bodens in ungünstiger Weise auf die Vegetation ein. Daher erklärt sich die Erfahrung, dass in vergrasten Pflanzschulen die Pflanzen ein kümmerndes Aussehen erhalten, dass auf verrastem Boden die natürliche Verjüngung Schwierigkeiten bietet und anderseits dass nach eingetretenem Schluss das Wachsthum der Kulturen sich steigert. Nach einem Kahlschlage scheint manche Stelle im Walde nass zu sein und wird mit Gräben durchzogen, welche nach der Kultivirung überflüssig sind. Will man dagegen die Wege trocken und fest erhalten, so empfiehlt es sich, die Böschungen derselben mit Grassamen anzusäen.

Die Sickerwassermenge der mit Buchen und Fichten bepflanzten Beete ist nur unbedeutend verschieden, sowohl im Durchschnitt, als bei den einzelnen Bodenarten.

Die Eigenthümlichkeit jeder Bodenart in Bezug auf die Durchlässigkeit wird durch die Vegetation nur in geringem Grade geändert. Der Sandboden zeigt die grösste, der Thonboden die geringste Sickerwassermenge unter Rasen, wie unter der Fichten- und Buchenpflanzung. Fast dieselbe Reihenfolge — nur der Kalkboden bildet eine Ausnahme — ist auch in kahlem Zustande vorhanden.

5. *Der Einfluss der Dichtigkeit der Niederschläge auf die Sickerwassermenge.*

Es ist eine wiederholt beobachtete Erscheinung, dass einzelne Niederschläge, selbst wenn sie 30—40 Liter auf ein Beet lieferten, in den Sickerwassermengen sich gar nicht bemerklich machten. Wenn die Austrocknung des Bodens eine sehr intensive war, bringen selbst noch höhere Niederschläge keine Aenderungen in den Sickerwassermengen.

Am 1. und 2. August 1890 waren die Blechgefässe theils ganz leer, theils enthielten sie nur 0,1—1,0 Liter. Es war also fast alles Wasser abgeflossen. Nun erfolgten die nachverzeichneten Niederschläge:

2. Aug. 29,4; 4. Aug. 35,6; 8. Aug. 12,0; 11. Aug. 9,2; Zusammen 86,2 Liter pro Beet.

Digitized by Google

Vom 3. bis 12. August waren durchgesickert Liter:

	Humus	Kalk	Sand	Thon
Kahl	31,75	36,00	48,04	35,58
Rasen	10,81	4,17	29,17	0,30
Buchen	15,43	33,94	33,45	15,67
Fichten	15,26	32,41	29,90	22,28

Das beraste Beet des Thon- und auch des Kalkbodens mit seinen geringen Sickerwassermengen zeigt, dass fast die ganze Niederschlagsmenge zur Anfeuchtung des ausgetrockneten Bodens nöthig war. Auch unter Buchen und Fichten auf Thon und Humus flossen nur 18—33 % des Niederschlages ab, und selbst auf dem kahlen Boden des Sandes betrug die Sickerwassermenge nur 56 % des Niederschlages.

Derselbe Vorgang wiederholte sich im Oktober 1891. Am 23. September 1891 waren die meisten Blechgefässe leer. Obgleich vom 23. September bis 12. Oktober Niederschläge im Betrage von 72,0 Liter fielen, waren bis zum 12. Oktober die Gefässe unter den Rasenbeeten noch ganz leer, mit Ausnahme des Sandbeetes, welches aber nur 0,3—0,4 Liter lieferte; selbst auf den kahlen Beeten erreichte die tägliche Sickerwassermenge noch nicht 1,0 Liter.

Es wurde somit ein Quantum von rund 80 Litern zur Anfeuchtung von 2 m^3 Boden (oder pro 1 m^3 40 Liter = der Menge eines Niederschlages von 40 mm) verwendet in denjenigen Beeten, welche durch eine Rasenvegetation sehr stark ausgetrocknet waren; sogar im kahlen Beete waren zum Anfeuchten des Bodens immer noch ca. 40—50 Liter erforderlich (20—25 Liter pro 1 m^3).

Es sind also nach Perioden langer Trockenheit bedeutende Niederschlagsmengen nöthig, wenn das Wasser in die tieferen Schichten des Bodens eindringen und in die Quellen gelangen soll.

Mit dem Feuchtigkeitsgehalte des Bodens steht die Schnelligkeit des Eindringens des Wassers in denselben in direktem Zusammenhang. Ist der Boden annähernd gesättigt, so schwellen die Sickerwassermengen schon nach 6 Stunden an, in der Regel ist das Abfliessen nach 12 Stunden schon ein sehr starkes. Nach

Digitized by Google

1—2, höchstens 3 Tagen ist der grösste Theil des Wassers schon abgeflossen.

Die Sickerwasser zeigen während der Sommermonate und beim Schmelzen des Schnees ein rasches Ansteigen und rasches Fallen. Sehr deutlich tritt dies hervor, wenn man die Niederschlags- und Sickerwassermengen der einzelnen Monate graphisch einander gegenüber stellt. Der Grad dieser Aenderungen selbst wird durch den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens bestimmt, insofern als der trockene Boden das Anschwellen der Sickerwassermengen verlangsamt, während im feuchten oder nassen Boden die Regenmengen sehr rasch in die Tiefe sinken.

Genaueren Aufschluss über diese Verhältnisse werden weitere Untersuchungen geben müssen. Diese werden hauptsächlich die Einzelvorgänge klar zu stellen haben, weil in den Durchschnittszahlen aus längeren Zeiträumen die Gegensätze verwischt sind.

Ergebnisse der Untersuchung.

1) Die Sickerwassermenge beträgt im Durchschnitt von 18 Monaten 60 % der Niederschlagsmenge.

2) Die Sickerwassermenge steigt und fällt mit der Niederschlagsmenge im Sommer, während dieselbe im Winter vom Schmelzen des Schnees abhängig ist.

3) Die absolute Sickerwassermenge ist im Sommer grösser, die relative dagegen kleiner als im Winter.

4) Das meiste Sickerwasser liefert der Sandboden; dann folgen Humus- und Kalkboden, endlich der (lehmige) Thonboden.

5) Der kahle Boden gibt mehr Sickerwasser ab als der mit Waldpflanzen bedeckte oder mit einem Rasen versehene Boden. Unter ersterem ist die Menge 11—12 %, unter dem Rasen 20 % geringer, als unter kahlem Boden.

6) Ein hoher Grad der Austrocknung des Bodens verringert nicht nur die Menge, sondern auch die Schnelligkeit des Durchfliessens der Sickerwasser.

Digitized by Google

Untersuchungen

über die

Genauigkeit der Grundflächenermittelung bei Bestandesaufnahmen.

Von

Ph. Flury,

Assistent der forstl. Versuchsanstalt in Zürich.

1. Die Fichte.

(Fortsetzung und Schluss.)

Seit der letzten Mittheilung (S. 131 ff.) sind noch weitere 62 Fichtenversuchsflächen aufgenommen worden, wodurch die Zahl der doppelt gemessenen Fichtenbestände auf 94 steigt. Unter diesen sind 10 Bestände enthalten, welche den Hochgebirgswaldungen angehören.

Die Differenzen der *Kreisflächen* der neu aufgenommenen 62 Flächen betragen in Prozenten der verglichenen Kreisfläche bei den

über	100jährigen	Beständen	(6	Bestände)	2,3 %
81—100	„	„	(7	„)	0,8 %
61— 80	„	„	(8	„)	1,8 %
41— 60	„	„	(15	„)	1,3 %
21— 40	„	„	(26	„)	0,7 %

Digitized by Google

Zusammenstellung der Aufnahmen in den Fichte.

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Abtheilung	Exposition. Neigungsgrad	Entstehungsart	Bestandes-Alter Jahre	Stammzahl der Versuchsfläche	Verglichene Kreisfläche in 1,3 m m^2
1	2	3	4	5	6	7	8
1	81	Staldenweg	W. 32°	n. V.	150	108	14,104
2	82	Rütiweg	NW. 25°	n. V.	127	126	13,755
3	80	Buchenwangiwald	N. 31°	n. V.	101	316	12,308
4	84	Oberwald	NW. 20°	n. V.	100	292	26,932
5	89	Melchabord	N. 36°	n. V.	86	165	11,059
6	88	Stanserweg	0°	n. V.	86	180	7,473
7	87	Stanserweg	S. 14°	n. V.	80	268	10,399
8	85	Ebern	NW. 5°	n. V.	73	259	2,567
9	90	Schallenberg	NW. 21°	n. V.	70	175	4,639
10	86	Ebern	NW. 7°	n. V.	64	320	7,634

Digitized by Google

10 Beständen der Hochgebirgswaldungen.

Fichte.

Tabelle II.

1. Messung:			2. Messung:			Mittlere Stammstärke in 1,3 m		
In der Horizontal-Linie	Kreisfläche in 1,3 m		In der Gefällsrichtung	Kreisfläche in 1,3 m		auf Grund der 1. Messung cm	auf Grund der 2. Messung cm	aus der vergl. Kreisfläche cm
	m^2	In % der vergl. Kreisfl.		m^2	In % der vergl. Kreisfl.			
9	10	11	12	13	14	15	16	17
N–S	14,605	103,6	W–O	13,602	96,4	41,5	40,1	40,8
SW–NO	13,943	101,4	NW–SO	13,567	98,6	37,6	37,0	37,3
W–O	12,782	103,9	N–S	11,834	96,1	22,7	21,9	22,3
SW–NO	27,652	102,7	NW–SO	26,211	97,3	34,7	33,8	34,3
W–O	11,402	103,1	N–S	10,716	96,9	29,7	28,8	29,2
N–S	7,576	101,4	W–O	7,369	98,6	23,2	22,8	23,0
W–O	10,628	102,2	N–S	10,170	97,8	22,5	22,0	22,2
SW–NO	2,597	101,2	NW–SO	2,537	98,8	11,3	11,2	11,2
SW–NO	4,707	101,5	NW–SO	4,571	98,5	18,5	18,2	18,4
SW–NO	7,768	101,8	NW–SO	7,500	98,2	17,6	17,3	17,4

Digitized by Google

Der Durchschnitt aller Bestände stellt sich auf 1,2 %. Die Differenzen schwanken zwischen 0,0 und 3,9 %.

Bei Gruppirung der Bestände nach dem *Gefäll* betragen die Differenzen der Kreisflächen von derjenigen der verglichenen Kreisfläche bei einer Terrainneigung von

30—40 °	(3 Bestände)	2,5 %
20—30 °	(6 „)	0,7 %
10—20 °	(7 „)	1,3 %
0—10 °	(46 „)	1,1 %

Durchschnitt der Hänge 1,3 %

Durchschnitt aller 62 Bestände 1,2 %.

Wir kommen daher zu denselben Resultaten, wie bei den früher untersuchten 32 Beständen. Diess gilt insbesondere auch hinsichtlich des Einflusses der Neigung; ein entschiedener Einfluss der Terrainneigung auf die Ausbildung des Stammdurchmessers ist nicht wahrzunehmen.

Betrachten wir die oben erwähnten 10 Bestände der Gebirgswaldungen noch etwas näher. Dieselben wurden von jeher beweidet. In Folge dessen war die Jugendentwickelung eine gestörte. Die Bestände erwuchsen horstweise in lichtem Stand. Als dieselben später dem Zahne des Weideviehes entwachsen waren und sich kräftig entwickeln konnten, traten mehrere Horste bei starker Kronenausbildung in ziemlich regelmässigen Schluss. Die Altersdifferenzen sind aber meistens sehr bedeutend. Ebenso ist die Kronenentwickelung eine sehr starke. Trotz niedriger Stammzahl ist jetzt der Bestandesschluss ein ziemlich normaler. Nach aussen erscheinen diese Bestände als gewöhnliche Hochwaldungen, aber sie haben eher die Entwickelung eines Plenterwaldes durchgemacht und nehmen so eine Zwischenstellung zwischen Hoch- und Plenterwald ein.

Digitized by Google

Von den 10 Beständen liegen

2	in	einer	Meereshöhe	von	400— 600 m
4	„	„	„	„	600— 800 „
2	„	„	„	„	800—1000 „
2	„	„	„	„	1000—1200 „

Die bodenbildenden Gesteine gehören der Jura- und Kreideformation an.

Vergleichen wir die *Kreisflächen* miteinander, so ergeben die Differenzen in Prozenten der verglichenen Kreisfläche bei den

über	100jährigen	Beständen	(3 Bestände)	3,0 %
81—100	„	„	(3 „)	2,4 %
61— 80	„	„	(4 „)	1,7 %

Der Durchschnitt aller Bestände stellt sich auf 2,3%.

Das Minimum mit 1,2 % hat Bestand Nr. 8,
„ Maximum „ 3,9 % „ „ „ 3.

Es differiren daher die Kreisflächen aus zwei senkrecht aufeinanderstehenden Durchmessern beim Mittelstamm im Maximum um 7,8 %.

Die Abweichungen der *Durchmesser* von demjenigen der verglichenen Kreisfläche betragen bei den

über	100jährigen	Beständen	(3 Bestände)	5 mm
81—100	„	„	(3 „)	4 „
61— 80	„	„	(4 „)	1,5 „

Durchschnitt aller Bestände 3 mm.

Das Minimum zeigt Bestand Nr. 8 mit 0,5 mm
„ Maximum „ „ „ 1 „ 7 „

Beide senkrechte Durchmesser des Mittelstammes differiren daher im Maximum um 1,4 cm. Die Differenzen sind bei diesen Beständen grösser als bei den eigentlichen Hochwaldungen.

Die Zusammenstellung zeigt ferner, dass, unabhängig von der Exposition, alle Bestände grössere Durchmesser in der Horizontalen besitzen.

Bei der Kreisfläche ist ein Plus von 2,3 %, beim mittleren Durchmesser ein Plus von 3 mm vorhanden.

Digitized by Google

2. Die Buche.

(Tabelle III, Seite 340 bis 351).

Der Untersuchung liegen die Ergebnisse von 96 Bestandesaufnahmen zu Grunde.

Was bezüglich Nummerirung der Stämme, Fixirung der Messpunkte, Verfahren bei der Messung etc. bei der Fichte gesagt wurde, gilt auch für die Buche und alle übrigen Holzarten.

Von den 96 Buchenversuchsflächen liegen

44 in einer Meereshöhe von 400—600 m
42 „ „ „ „ 600—800 „
10 „ „ „ „ 800—1000 „

Auf die geologischen Formationen vertheilen sich die Versuchsflächen wie folgt:

16 Versuchsflächen liegen auf Jura
80 „ „ „ Molasse.

Die Einrichtung der Tabelle ist dieselbe wie bei der Fichte mit Ausnahme von Spalte 9 und 12, in welchen die Himmelsrichtung des ersten, bezw. des zweiten Durchmessers angegeben ist. Die Bestände sind in der Zusammenstellung dem Alter nach aufgeführt.

Im Allgemeinen geht aus der Tabelle hervor, dass die Kluppirung mit zwei senkrecht auf einanderstehenden Durchmessern auch bei der Buche nur ausnahmsweise gleiche Resultate liefert.

Die Differenzen in der *Kreisfläche* in Prozenten der verglichenen Kreisfläche betragen bei den

über 100jährigen	Beständen	Nr.	1—15	2,3 %
81—100	„	„	16—30	2,5 %
61— 80	„	„	31—45	2,6 %
41— 60	„	„	46—75	3,0 %
21— 40	„	„	76—96	2,0 %

Der Durchschnitt aller Bestände kommt auf 2,5 % zu stehen. Das Minimum der Abweichung ist vorhanden bei Fläche Nr. 54 mit 0,0 %. Das Maximum der Abweichung zeigt Fläche

Digitized by Google

Nr. 40 mit 7,6 %. Es differiren also die Kreisflächensummen aus jedem der beiden senkrecht aufeinanderstehenden Durchmesser um 15,2 %.

Bei Vergleichung der *Durchmesser* berechnen sich die Abweichungen vom mittleren Durchmesser der verglichenen Kreisfläche bei den

über 100jährigen	Beständen	Nr.	1—15	auf	4	mm
81—100	„	„	„	16—30	„	3	„
61— 80	„	„	„	31—45	„	3	„
41— 60	„	„	„	46—75	„	2	„
21— 40	„	„	„	76—96	„	1	„

und im Durchschnitt aller Bestände auf 2,3 mm. Die Maximaldifferenz mit 9 mm zeigt Fläche Nr. 6. Es differiren daher die beiden senkrechten Durchmesser des Mittelstammes um 1,8 cm. Beide Zusammenstellungen zeigen, dass die älteren Bestände wie bei der Fichte grössere Abweichungen aufweisen als die jüngeren.

Die Untersuchung des Einflusses der Terrainneigung hat bei der Fichte ein negatives Resultat ergeben. Die Differenzen sind so unbedeutend, dass dieselben nicht mit Sicherheit auf den Einfluss der Terrainneigung zurückgeführt werden können.

Für die Buche wurde nun dieselbe Untersuchung ausgeführt. Alle Versuchsflächen wurden in 2 Gruppen getheilt. Die erste umfasst die Flächen mit Neigungswinkeln von 0—10 ° (44 Bestände); die zweite die Flächen mit mehr als 10 ° Neigung, die eigentlichen Hänge (52 Bestände). Diese, an mehr oder weniger steilen Hängen stockenden 52 Bestände sind folgende, dem Gefäll nach abgestuft:

Nr. 73 (mit 48 ° Neigung), 46, 26, 1, 41, 37, 64, 52, 95, 62, 53, 69, 94, 68, 45, 58, 93, 17, 75, 19, 82, 38, 96, 67, 31, 70, 56, 40, 86, 66, 12, 4, 9, 44, 16, 29, 34, 24, 25, 63, 51, 3, 87, 91, 85, 22, 83, 13, 27, 21, 15 und 10 (mit 12 ° Neigung).

Die Differenzen der *Kreisflächen* in % der verglichenen Kreisfläche betragen bei einer Terrainneigung von

Digitized by Google

über 40° (1 Bestand), 3,6 %
30—40° (7 Bestände), 3,5 %
20—30° (20 „) 3,2 %
10—20° (24 „) 2,1 %
0—10° (44 „) 2,3 % Min. 0,0 %, Max. 6,7 %.
Durchschnitt aller Hänge 2,7 % Min. 0,3 %, Max. 7,6 %.
Gesammt-Durchschnitt aller Bestände 2,5 %.

Vom mittleren Durchmesser der verglichenen Kreisfläche beträgt die Abweichung bei einer Terrainneigung von

über 40° (1 Bestand) 2 mm
30—40° (7 Bestände) 4 „
20—30° (20 „) 2 „
10—20° (24 „) 2 „
0—10° (44 „) 2,1 „
und im Durchschnitt der Hänge 2,4 „
im Durchschnitt aller Bestände 2,3 „

Die Altersklassen sind bei allen Neigungsgraden mit Ausnahme des 40gradigen ziemlich gleichmässig vertreten. Es zeigen bei der Buche stark geneigte Hänge etwas grössere Differenzen als Bestände mit 0—10° Neigung. Wenn überhaupt die Terrainneigung bei Ausbildung des Durchmessers sich geltend macht, so müsste dieselbe bei der Buche zum Ausdruck kommen, die durchweg grössere Differenzen als die Fichte aufweist.

Einen genaueren Einblick in diese Frage gewährt nur die Untersuchung einzelner Bestände. Es mögen desshalb die beiden Flächen Nr. 58 und 75, Kirchenwald der Gemeinde Weggis, näher in's Auge gefasst werden. Sie stocken auf der Nagelfluh des steilen südlichen Rigiabhanges und sind 51 bezw. 41 Jahre alt. Bis zur Anlage der Versuchsflächen war in diesen Beständen nur Dürrholz genutzt worden. Es fand sich eine Menge schwaches und gebogenes Material vor. Die Beastung ist fast durchweg eine einseitige, auf der Bergseite fehlt sie bei vielen Stämmen vollständig. Wenige Stämme stehen aufrecht, die Mehrzahl steht schief in Folge der einseitigen Belastung durch die Krone. Die Probestammscheiben zeigen folgenden Charakter: Die beiden Radien des Durchmessers in der Horizontal-Linie sind in der

Digitized by Google

Regel fast gleich gross. Diejenigen des Durchmessers in der Gefällsrichtung haben hingegen meist eine ungleiche Ausbildung erfahren. Es ist nämlich der gegen das Thal gekehrte Radius gewöhnlich stark entwickelt, während der auf der Bergseite liegende bedeutend zurückgeblieben ist. Das Mark ist in Folge dessen meist sehr excentrisch gelegen. Trotzdem ist der Durchmesser in der Richtung der Horizontal-Linie fast immer grösser als derjenige in der Gefällsrichtung. Es hat also das ausserordentlich starke Wachsthum des Radius in der Gefällsrichtung gegen das Thal zu nicht genügt, den Durchmesser in dieser Richtung zum maximalen zu machen, eben weil der Radius auf der Bergseite sehr klein ist. Die Annahme, dass durch die Terrainneigung und den dadurch herbeigeführten vermehrten Lichtgenuss der *Durchmesser* in der Gefällsrichtung der grössere sein müsse, ist nicht zutreffend; nur der gegen das Thal gekehrte *Radius* hat stärkeren Zuwachs.

Zum Beweise mögen einige Probestammscheiben dieser beiden Bestände näher beschrieben werden.

Die Dimensionen der Radien in der Horizontal-Linie sind in dieser Zusammenstellung ebenfalls in horizontaler, diejenigen in der Gefällsrichtung in vertikaler Richtung dargestellt und zwar stehen die Längen des gegen das Thal gekehrten Radius unten, diejenigen des gegen den Berg gekehrten Radius oben. Der Durchmesser in der Gefällsrichtung schneidet das Mark, derjenige in der Horizontal-Linie steht auf ersterem senkrecht und schneidet das Mark nur dann, wenn er gerade an dieser Stelle sein Maximum erreicht hat (Fig. 1). Ist dies nicht der Fall, so ist er verschoben. Für seine Radien ist nicht das Mark, sondern der Schnittpunkt mit dem Durchmesser in der Gefällsrichtung massgebend (Fig. 2).

Fläche Nr. 58.

Probestamm Nr. 2.

6,3 Bergseite		6,3 + 8,8 = 15,1 cm =	Durchm. in der Gefällsrichtung.
8,1 +	7,9	8,1 + 7,9 = 16,0 cm =	„ „ „ Horizontal-Linie.
8,8 Thalseite.			

Digitized by Google

Probestamm Nr. 7.

3,7 Bergseite 3,7 + 6,7 = 10,4 cm = Durchm. in der Gefällsrichtung.
5,3 + 5,9 5,3 + 5,9 = 11,2 cm = „ „ „ Horizontal-Linie.
6,7 Thalseite.

Fläche Nr. 75.

Probestamm Nr. 4.

3,5 Bergseite 3,5 + 5,7 = 9,2 cm = Durchm. in der Gefällsrichtung.
4,8 + 4,8 4,8 + 4,8 = 9,6 cm = „ „ „ Horizontal-Linie.
5,7 Thalseite.

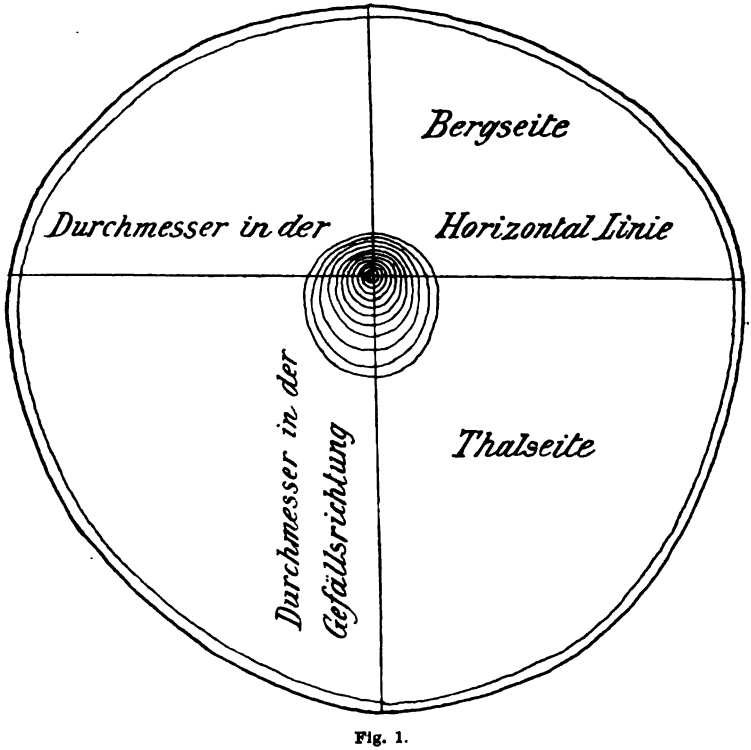


Fig. 1.

Probestamm Nr. 7.

3,0 Bergseite 3,0 + 4,8 7,8 cm Durchm. in der Gefällsrichtung.
4,7 + 3,5 4,7 + 3,5 8,2 cm „ „ „ Horizontal-Linie.
4,8 Thalseite.

Digitized by Google

Probestamm Nr. 11.

	2,6 Bergseite	2,6 + 3,9	6,5 cm	Durchm. in der Gefällsrichtung.
3,7	+ 3,5	3,7 + 3,5	7,2 cm	„ „ „ Horizontal-Linie.
	3,9 Thalseite.			

Probestamm Nr. 12.

	2,4 Bergseite	2,4 + 4,2	6,6 cm	Durchm. in der Gefällsrichtung.
3,5	+ 3,2	3,5 + 3,2	6,7 cm	„ „ „ Horizontal-Linie.
	4,2 Thalseite.			

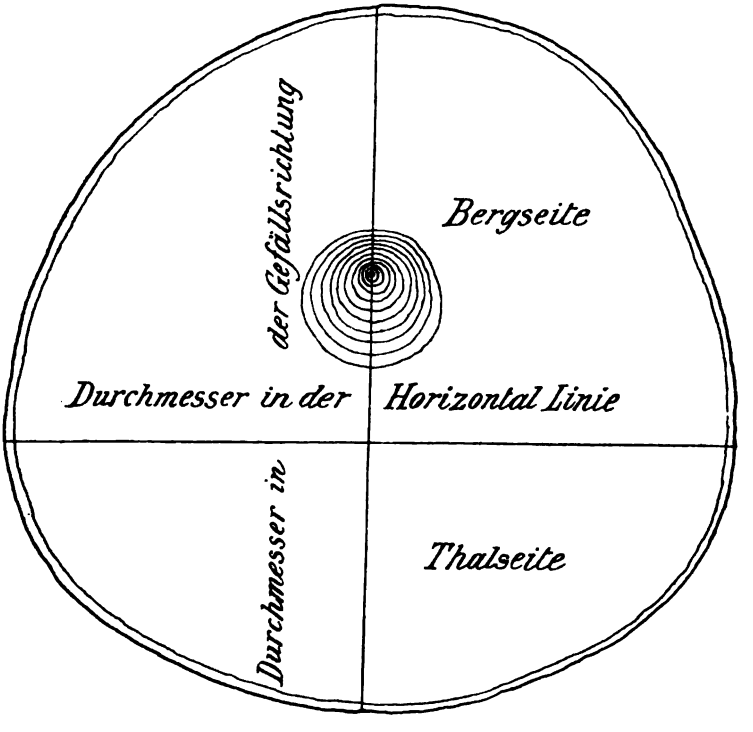


Fig. 2.

Probestamm Nr. 17.

	1,5 Bergseite	1,5 + 3,3	4,8 cm	Durchm. in der Gefällsrichtung.
2,6	+ 2,3	2,6 + 2,3	4,9 cm	„ „ „ Horizontal-Linie.
	3,3 Thalseite.			

Digitized by Google

Nach obigen Erörterungen und Darstellungen scheint nicht die Terrainneigung als solche, sondern vielmehr die an Hängen meist vorkommende einseitige Beastung und die dadurch herbeigeführte ungleichmässige Ablagerung der Jahrringe die Durchmesserausbildung zu beeinflussen.

Von den einen Hang charakterisirenden beiden Faktoren, Neigungsgrad und Exposition, soll nun auch der zweite, also *die Exposition,* bezüglich seines Einflusses auf die Durchmesserausbildung bei der Buche etwas näher untersucht werden. Betrachten wir vorerst die eigentlichen 52 Hänge.

Bei der Zusammenfassung der Bestände sind die Zwischenstufen NNO zu N, WNW zu W gerechnet worden etc.

1. Hänge.

Terrainneigung über 10°.

Exposition	Zahl der Bestände überhaupt	Zahl d. Bestände die eine grössere Kreisflächensumme aufweisen in der		Abweichung der Kreisfl.-Summen von der vergl. Kreisfl. in der		Abweichung vom mittl. Durchm. der vergl. Kreisfl. bei der	
		Horizontal-Linie	Gefällsrichtung	Horizontal-Linie	Gefällsrichtung	1. Messung in der Hor.-Lin. mm	2. Messung in d. Gef.-Richtung mm
N und S Hänge	22	17	5	102,6	97,4	+ 1,7	— 1,7
W „ O „	10	5	5	100,2	99,8	0	0
NW „ NO „	11	11	—	102,0	98,0	+ 2	— 2
SW „ SO „	9	9	—	103,2	96,8	+ 3	— 3
Im Durchschnitt	52	42	10	102,1	97,9	+ 1,7	— 1,7

Aus der Zusammenstellung ersehen wir, dass von 52 Beständen 42 eine grössere Kreisflächensumme in der Horizontal-Linie und 10 eine grössere in der Gefällsrichtung besitzen. Der Durchschnitt aller Bestände weist für die Messung in der Horizontalen ein plus auf für die Kreisfläche von 2,1 % und für den mittleren Durchmesser von 1,7 mm. Ferner ist zu ersehen, dass alle Expositionen ein Plus aufweisen in der Richtung der Horizontalen, das am kleinsten ist bei den West- und Ost-Hängen.

Der Exposition als solcher kann daher auf Grund vorliegenden Materials kein Einfluss auf die grössere oder geringere Regelmässigkeit der Durchmesserausbildung zugeschrieben werden.

Digitized by Google

Die Einwirkung des Windes auf eine bestimmte Exposition ist bei den schweizerischen Terrainverhältnissen nicht konstant, sondern sehr wechselnd. Dieser Umstand trägt wohl dazu bei, den Einfluss der Exposition zu verwischen.

Behandeln wir in gleicher Weise die Bestände mit 0—10 ° Neigung. Es muss hervorgehoben werden, dass nur 2 Flächen eine vollkommen ebene Lage haben und dass einzelne Flächen als eben gelegen betrachtet werden, auch wenn sie eine Neigung bis zu 5 ° haben. Auch an diesen schwach geneigten Beständen hat der 1. Durchmesser immer die Richtung der Horizontal-Linie.

2. Bestände mit 0—10 ° Neigung.

Richtung des 1. Durchmessers	Zahl der Bestände überhaupt	Zahl d. Bestände die eine grössere Kreisflächensumme aufweisen in der		Zahl der Bestände mit gleichen Kreisfl.-summen	Abweichung der Kreisfl.-Summen von der vergl. Kreisfl. in der		Abweichungen v. mittl. Durchmess. der vergl. Kreisfl. bei der	
		Horizontal-Linie	Gefällsrichtung		Horizontal-Linie	Gefällsrichtung	1. Messung in der Hor.-Lin. mm	2. Messung in d. Gef.-Richtung mm
N–S	7	6	1	—	101,4	98,6	+ 2,3	— 2,3
W–O	24	21	3	—	102,4	97,6	+ 2	— 2
SW–NO	5	3	1	1	102,1	97,9	+ 2,4	— 2,4
NW–SO	8	8	—	—	101,8	98,2	+ 1,5	— 1,5
Durchschnitt	44	38	5	1	101,9	98,1	+ 1,7	— 1,7
Durchschn. aller 96 Bestände	96	80	15	1	102,0	98,0	+ 1,7	— 1,7

Auch diese Zusammenstellung lässt keinen Einfluss der Exposition erkennen. Konstant sind die Durchmesser in der Horizontalen die grössern, gleichviel, ob die Richtung derselben N—S, W—O, SW—NO oder NW—SO sei. Von 44 Beständen zeigen dieses angegebene Verhalten 38, nur 5 haben eine grössere Kreisfläche in der Gefällsrichtung. Im Durchschnitt zeigen diese 44 Bestände für die 1. Messung in der Horizontal-Linie ein Plus von 1,9 % bei der Kreisfläche und von 1,7 mm beim mittleren Durchmesser.

Fassen wir überhaupt alle 96 Bestände zusammen, so haben 80 eine grössere Kreisfläche in der Horizontalen, 15 eine grössere in der Gefällsrichtung; bei 1 sind die Kreisflächen gleich.

Digitized by Google

Es ist auffallend, dass bei 83 % aller 96 Bestände die Durchmesser in der Horizontalen die grösseren sind, ganz unabhängig von der Exposition.

Um bei einigen Beständen mit hohen Kreisflächendifferenzen diese im Einzelnen etwas näher verfolgen zu können, wurde das Aufnahmeregister in Gruppen von je 10 Stämmen aufgelöst. Bestand Nr. 40, ob den Haurihäusern, Nordhang, Neigung: 23°, mit der Maximaldifferenz von 7,6 % von der verglichenen Kreisfläche zeigt folgende Verhältnisse:

Die Abweichungen von der verglichenen Kreisfläche schwanken zwischen 4,3 und 10,7 % und die Durchmesser des Mittelstammes von demjenigen aus der verglichenen Kreisfläche zwischen 4 und 12 mm. Es differiren daher die beiden senkrechten Durchmesser im Mittel von 10 Stämmen im Maximum um 2,4 cm. Im Fernern haben von der gesammten Stammzahl von 212 Stück 197 Stämme oder 92,9 % einen grössern Durchmesser in der Horizontalen W—O, 11 Stämme oder 5,2 % einen grössern Durchmesser in der Gefällsrichtung S—N und 4 Stämme oder 1,9 % gleiche Durchmesser.

Ein ähnliches Verhalten zeigen andere Bestände. Von den wenigen Beständen, die einen grössern Durchmesser in der Gefällsrichtung aufweisen, ist Fläche No. 26 noch beigefügt.

Fläche Nr.	Kreisflächendifferenz von der vergl. Kreisfläche			Durchmesserdifferenz vom mittl. Durchm. der vergl. Kreisfläche		
	Im Mittel	Min.	Max.	Im Mittel	Min.	Max.
	%	%	%	mm	mm	mm
40	7,6	4,3	10,7	7	4	12
34	5,1	0,9	8,1	7	1,5	12
17	6,1	4,0	8,0	7,5	6	12,5
26	3,3	0,9	5,3	4	1	6,5

Von der gesammten Stammzahl haben einen grössern Durchmesser in der

Horizontal-Linie		Gefällsrichtung		gleiche Durchmesser
	%		%	%
W–O	92,9	N–S	5,2	1,9
W–O	87,0	N–S	11,7	1,3
SW–NO	91,4	NW–SO	6,2	2,4
N–S	29,0	W–O	66,8	4,2

Digitized by Google

3. Die Weisstanne.

(Tabelle IV, Seite 352 und 353).

Es wurden im ganzen 19 Bestände untersucht, die meist den höhern Altersklassen angehören:

13 Bestände liegen in einer Meereshöhe von 400—600 m
4 „ „ „ „ „ „ 600—800 „
2 „ „ „ „ „ „ 800—1000 „

Ferner gehören:

13 Bestände zur Formation der Molasse,
6 „ „ „ des Jura.

Die Bestände sind in der *Tabelle IV* (Seite 352 und 353) dem Alter nach geordnet und ergeben folgendes:

Die Differenzen der *Kreisflächen* in Prozenten der verglichenen Kreisfläche betragen bei den

über 100jährigen	Beständen,	Nr.	1—8,	Spalte 1,	1,6 %
81—100	„	„	9—12,	„	2,1 %
61—80	„	„	13—17,	„	0,8 %
41—60	„	„	18—19,	„	0,9 %

Durchschnitt aller Bestände 1,4 %.

Maximum der Abweichung 5,0 % bei Fläche Nr. 2, wo also die Kreisflächensummen aus jedem der beiden senkrechten Durchmesser um 10 % differiren.

Die Abweichungen der *Durchmesser* vom mittleren Durchmesser der verglichenen Kreisfläche stellen sich bei den

über 100jährigen	Beständen	Nr.	1—8,	Spalte 1,	auf	3,5 mm
81—100	„	„	9—12,	„	„	3,0 „
61—80	„	„	13—17,	„	„	0,1 „
41—60	„	„	18—19,	„	„	0,7 „

Durchschnitt aller Bestände 2,5 mm.

Maximum der Abweichung 14 mm bei Fläche Nr. 2, folglich Differenz beider senkrechten Durchmesser des Mittelstammes 2,8 cm.

Digitized by Google

Auch hier wurden die Bestände in solche mit 0—10 ° und solche mit über 10 ° Terrainneigung getheilt und bezüglich des Einflusses der *Neigung* untersucht. Da nur wenige Bestände zur Untersuchung vorliegen, so kann ein Einfluss des Neigungsgrades mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden.

Die 11 Bestände der Hänge (Nr. 7, 8, 11, 2, 1, 3, 10, 9, 6, 12, 5) zeigen für die *Kreisflächen* von der verglichenen Kreisfläche eine prozentische Abweichung von 1,8 % und die 8 Bestände mit 0—10 ° Neigung eine solche von 0,8 %, wobei die grössere Zahl der ältern Bestände bei den Hängen erhöhend auf die Kreisflächendifferenz einwirkt.

Von den 19 Beständen haben 11 eine grössere Kreisfläche in der Horizontalen, 7 eine grössere in der Gefällsrichtung und 1 gleiche Kreisflächen. Die durchschnittliche Kreisfläche stellt sich für die Horizontale auf 100,5, für die Gefällsrichtung auf 99,5, wenn die verglichene Kreisfläche = 100 gesetzt wird.

4. Sonstige Holzarten.

(Tabelle V und VI, Seite 354 bis 357).

Reine Eichen-, Eschen-, Föhren- und Lärchenbestände sind nicht zahlreich aufzufinden. Die Resultate aus den bisherigen Aufnahmen mögen aber doch hier angeführt sein.

Die Lärchenbestände gehören dem Hügellande an. Untersuchungen der Lärche im Gebirge werden nachfolgen.

Holzart	Nr.	Durchschnittl. Kreisflächendifferenz in % der vergl. Kreisfläche	Min.	Max.	Durchschnittl. Durchmesserdifferenz vom Durchm. der vergl. Kreisfl.	Min.	Max.
		%	%	%	mm	mm	mm
Eiche	1—3	3,3	1,7	4,8	6	2,5	9
Esche	1	1,8	—	—	2,5	—	—
Weymouhtsföhre	1—3	0,4	0,1	0,7	0,7	0	1,5
Schwarzföhre	1	3,8	—	—	3,5	—	—
Föhre	1—6	4,5	0,3	6,3	7	0,5	12
Lärche	1—7	2,2	0,1	4,0	3	0	6,5

Digitized by Google

Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchung.

1) Bei *Fichte* und *Weisstanne* weichen die Kreisflächen, welche aus zwei senkrecht aufeinander stehenden Durchmessern sich berechnen, nur um 1,2 bis 1,4 % von der verglichenen Kreisfläche ab. Bei *plenterwaldartig* erwachsenen *Fichtenbeständen* steigt der Unterschied auf 2,3 %, bei *Föhren* und *Lärchen* bis auf 4,5 %.

In *Buchenbeständen* beläuft sich die Differenz auf durchschnittlich 2,5 %, in *Eichenbeständen* auf 3,3 %.

2) Bei *Fichte* und *Weisstanne* nehmen die Differenzen mit dem Alter zu. Bei der *Buche* ist kein wesentlicher Einfluss des Alters bemerkbar.

3) Die Abweichung der Durchmesser von dem aus der verglichenen Kreisfläche berechneten beträgt bei Fichte, Weisstanne, Buche 2—3 mm, bei Eiche und Föhre 6—7 mm.

4) Ein konstanter Einfluss der Exposition oder des Neigungsgrades auf die Ausbildung des Durchmessers lässt sich nicht nachweisen.

Es ist daher nicht nothwendig, für Bestandes-Aufnahmen an Berghängen besondere, von den allgemeinen Regeln abweichende Anordnungen zu treffen.

Verzeichniss der Tabellen.

Tabelle	I.	Fichte	Seite 134—137
„	II.	Fichte	„ 324—325
„	III.	Buche	„ 340—351
„	IV.	Weisstanne	„ 352—353
„	V.	Eiche, Esche, Weymouthsföhre, Schwarzföhre	„ 354—355
„	VI.	Föhre, Lärche	„ 356—357

Digitized by Google

Zusammenstellung der Grundflächen-

Buche.

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Abtheilung	Exposition. Neigungsgrad	Entstehungsart	Bestandes-Alter Jahre	Stammzahl der Versuchsfläche	Verglichene Kreisfläche in 1,3 m m^2
1	2	3	4	5	6	7	8
1	74	Kohlwald	SO. 37°	n. V.	221	55	8,935
2	68	Montesingeoz	W. ca. 10°	n. V.	161	233	20,940
3	25	Schlossbann	N. 15°	n. V.	ca. 120	46	3,589
4	26	„	O. 20°	n. V.	„ 120	139	9,908
						139	10,034
5	27	„	0°	n. V.	„ 120	123	10,777
6	98	Unterer Tanzplatz	0°	n. V.	„ 120	161	14,624
7	64	Archens 5 B	0°	n. V.	111	155	9,580
8	53	Adlisberg	0°	n. V.	110	153	8,502
					111	153	8,734
9	80	Sattelthurmboden	NW. 19°	n. V.	110	108	9,578
							9,653
10	86	Hubel 3 L	NNO. 12°	n. V.	ca. 110	80	7,641
11	96	Oberer Tanzplatz	0°	n. V.	110	119	7,162
12	97	Muselboden	NNO. 20°	n. V.	110	88	6,433
13	29	Unteres Galmitzhölzli	N. 12°	n. V.	109	93	8,522
					110	93	8,757
14	65	Archens 6 B	0°	n. V.	108	151	7,856
15	85	Hubel 2 C	NNO. 12°	n. V.	101	112	6,146
16	46	Drahtseilbahn	OSO. 16°	n. V.	ca. 100	244	13,429
						244	13,760
17	48	Vingelzberg-Gärteli	SO. 26°	n. V.	„ 100	81	5,152

Digitized by Google

Ermittelungen in den einzelnen Versuchsflächen.

Buche.

Tabelle III.

1. Messung:			2. Messung:			Mittlere Stammstärke in 1,3 m		
In der Horizontal-Linie	Kreisfläche in 1,3 m		In der Gefällsrichtung	Kreisfläche in 1,3 m				
	m^2	In % der vergl. Kreisfl.		m^2	In % der vergl. Kreisfl.	auf Grund der 1. Messung cm	auf Grund der 2. Messung cm	aus der vergl. Kreisfläche cm
9	10	11	12	13	14	15	16	17
SW–NO	9,218	103,2	NW–SO	8,651	96,8	46,1	44,8	45,5
N–S	21,078	100,7	O–W	20,802	99,3	33,9	33,7	33,8
W–O	3,578	99,7	S–N	3,600	100,3	31,5	31,6	31,5
N–S	9,776	98,7	W–O	10,040	101,3	29,9	30,3	30,1
	9,921	98,9		10,147	101,1	30,2	30,5	30,3
W–O	11,019	102,2	S–N	10,535	97,8	33,8	33,0	33,4
SSO–NNW	15,401	105,3	WSW–ONO	13,847	94,7	34,9	33,1	34,0
SSW–NNO	9,716	101,4	WNW–OSO	9,443	98,6	28,3	27,9	28,1
vorherrschend W–O	8,705	102,4	N–S	8,298	97,6	26,9	26,3	26,6
	8,904	101,9		8,565	98,1	27,2	26,7	27,0
SW–NO	9,678	101,0	SO–NW	9,478	99,0	33,8	33,4	33,6
	9,694	100,4		9,612	99,6	33,8	33,7	33,7
WNW–OSO	7,437	97,3	SSW–NNO	7,844	102,7	34,4	35,3	34,9
NW–SO	7,305	102,0	SW–NO	7,019	98,0	28,0	27,4	27,7
WNW–OSO	6,632	103,1	SSW–ONO	6,233	96,9	31,1	30,0	30,5
W–O	8,820	103,5	S–N	8,224	96,5	34,8	33,6	34,2
	9,002	102,8		8,512	97,2	35,1	34,1	34,6
WNW–OSO	8,218	104,6	SSW–NNO	7,494	95,4	26,3	25,1	25,7
WNW–OSO	6,013	97,8	SSW–NNO	6,279	102,2	26,2	26,7	26,4
SSW–NNO	13,671	101,8	WNW–OSO	13,187	98,2	26,7	26,2	26,5
	14,044	102,1		13,476	97,9	27,1	26,5	26,8
SW–NO	5,464	106,1	NW–SO	4,839	93,9	29,3	27,8	28,5

Digitized by Google

Zusammenstellung der Grundflächen-

Buche.

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Abtheilung	Exposition. Neigungsgrad	Entstehungsart	Bestandes-Alter Jahre	Stammzahl der Versuchsfläche	Verglichene Kreisfläche in 1,3 m m^2
1	2	3	4	5	6	7	8
18	58	Schlossbann, Dunkelschl.	0^0	n. V.	ca. 100	100	8,414
						100	8,494
						100	8,672
19	79	Feissenegg	W. 26^0	n. V.	100	132	10,909
						132	10,935
20	82	Haidenwald	N. ca. 3^0	n. V.	ca. 100	177	7,658
21	84	Hubel 1 B	NNO. 12^0	n. V.	98	137	6,616
22	71	Mottaux de Bulle	O. 13^0	n. V.	93	200	8,238
23	2	Haidenwald	NW. 2^0	n. V.	90	177	8,444
					91	177	8,614
24	62	Archens 3 C	SO. 16^0	n. V.	87	146	6,493
25	63	„ 4 B	NNW. 16^0	n. V.	87	178	7,721
26	10	Ankenloch	WSW. 37^0	n. V.	85	190	8,101
27	66	Sur la Rose	NW. 12^0	n. V.	83	217	7,592
28	5	Hoch Irchel	NO. 2^0	n. V.	82	196	7,779
29	47	Ob dem Neuhaus	NW. 16^0	n. V.	82	136	9,609
					83	135	9,883
30	89	Ausserwald 2 C	SSW. 3^0	n. V.	82	152	6,958
31	83	Brüggli	NW. 25^0	n. V.	ca. 80	100	5,791
32	88	Ausserwald 1 B	SSW. 8^0	n. V.	80	197	6,761
33	4	Im Rank	NO. 7^0	n. V.	78	195	6,568
34	30	Ob. Galmitzhölzli	N. 16^0	n. V.	74	154	9,822
					75	154	9,971

Digitized by Google

Ermittelungen in den einzelnen Versuchsflächen.

Buche.

(Noch) *Tabelle III.*

1. Messung:			2. Messung:			Mittlere Stammstärke in 1,3 m		
In der Horizontal-Linie	Kreisfläche in 1,3 m		In der Gefällsrichtung	Kreisfläche in 1,3 m				
	m^2	In % der vergl. Kreisfl.		m^2	In % der vergl. Kreisfl.	auf Grund der 1. Messung cm	auf Grund der 2. Messung cm	aus der vergl. Kreisfläche cm
9	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
W–O	8,750	104,0	N–S	8,078	96,0	33,4	32,1	32,6
	8,873	104,5		8,114	95,5	33,6	32,1	32,9
	9,983	103,6		8,360	96,4	33,8	32,6	33,2
N–S	10,810	99,1	W–O	11,008	100,9	32,3	32,6	32,4
	10,815	98,9		11,054	101,1	32,3	32,6	32,5
vorherrschend W–O	7,950	103,8	N–S	7,366	96,2	23,9	23,0	23,5
WNW–OSO	6,475	97,9	SSW–NNO	6,757	102,1	24,6	25,1	24,8
N–S	8,184	99,3	W–O	8,291	100,7	22,8	23,0	22,9
SW–NO	8,865	105,0	NW–SO	8,022	95,0	25,2	24,0	24,7
	8,924	103,6		8,304	96,4	25,3	24,4	24,9
SW–NO	6,651	102,4	NW–SO	6,335	97,6	24,1	23,5	23,8
WSW–NOO	7,874	102,0	NNW–SSO	7,568	98,0	23,7	23,3	23,5
NNW–SSO	7,836	96,7	WSW–ONO	8,366	103,3	22,9	23,7	23,3
SW–NO	7,704	101,5	NW–SO	7,479	98,5	21,3	21,0	21,1
NW–SO	7,823	100,6	SW–NO	7,734	99,4	22,5	22,4	22,5
SW–NO	9,837	102,4	NW–SO	9,380	97,6	30,3	29,6	30,0
	10,108	102,3		9,658	97,7	30,9	30,2	30,5
WNW–OSO	6,825	98,1	SSW–NNO	7,092	101,9	23,9	24,4	24,2
SW–NO	5,845	100,9	NW–SO	5,737	99,1	27,3	27,0	27,2
WNW–OSO	6,768	100,1	SSW–NNO	6,754	99,9	20,9	20,9	20,9
NW–SO	6,665	101,5	SW–NO	6,470	98,5	20,9	20,6	20,7
W–O	10,330	105,2	N–S	9,314	94,8	29,2	27,7	28,5
	10,470	105,0		9,471	95,0	29,4	28,0	28,7

Digitized by Google

Zusammenstellung der Grundflächen-

Buche.

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Abtheilung	Exposition. Neigungsgrad	Entstehungsart	Bestandes-Alter Jahre	Stammzahl der Versuchsfläche	Verglichene Kreisfläche in 1,3 m m^2
1	2	3	4	5	6	7	8
35	31	Ploster	NNO. 10^0	n. V.	72	171	5,969
36	52	„	NNO. 10^0	n. V.	71	201	6,856
37	81	Hintereschlenwald	NW. 36^0	n. V.	71	218	4,857
38	11	Brüggli	NW. 25^0	n. V.	70	150	8,069
39	55	Schlossbann, ältere Fl.	N. 5^0	n. V.	68	141	5,458
					70	141	5,656
40	16	Ob den Haurihäusern	N. 23^0	n. V.	67	212	5,811
					68	212	5,926
41	72	Schmelziwald	W. 36^0	n. V.	67	190	6,917
42	92	Schulthess, Plateau	O. 3^0	n. V.	65	220	4,051
43	57	Rothholz	S. 3^0	Pfl.	63	194	7,288
					64	194	7,334
					65	194	7,445
44	45	Vingelzberg	SO. 16^0	n. V.	62	163	6,314
45	69	Mont Vuarat	NW. 27^0	n. V.	61	319	4,968
46	50	Hangeten	W. 37^0	n. V.	60	229	8,057
47	94	Segesser	SO. 7^0	n. V.	60	183	5,474
48	1	Haidenwald	N. 4^0	n. V.	59	386	6,602
					60	386	6,804
49	6	Hoch Irchel	NO. 2^0	n. V.	59	324	6,186
50	33	Büchselenbuchen	NO. 4^0	n. V.	59	362	5,926

Digitized by Google

Ermittelungen in den einzelnen Versuchsflächen.

Buche.

(Noch) *Tabelle III.*

1. Messung:			2. Messung:			Mittlere Stammstärke in 1,3 m		
In der Horizontal-Linie	Kreisfläche in 1,3 m		In der Gefällsrichtung	Kreisfläche in 1,3 m		auf Grund der 1. Messung	auf Grund der 2. Messung	aus der vergl. Kreisfläche
	m^2	In % der vergl. Kreisfl.		m^2	In % der vergl. Kreisfl.	cm	cm	cm
9	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
WNW–OSO	6,171	103,4	SSW–NNO	5,767	96,6	21,4	20,7	21,1
WNW–OSO	7,134	104,1	SSW–NNO	6,578	95,9	21,3	20,4	20,8
SW–NO	5,041	103,8	NW–SO	4,673	96,2	17,2	16,5	16,9
SW–NO	8,138	100,9	NW–SO	8,000	99,1	26,3	26,1	26,2
vorherrschend W–O	5,464	100,1	N–S	5,452	99,9	22,2	22,2	22,2
	5,606	99,0		5,707	101,0	22,5	22,7	22,6
W–O	6,248	107,5	N–S	5,373	92,5	19,4	18,0	18,7
	6,374	107,6		5,478	92,4	19,6	18,1	18,8
N–S	7,216	104,3	W–O	6,618	95,7	22,0	21,1	21,5
N–S	3,983	98,3	W–O	4,119	102,7	15,2	15,4	15,3
vorherrschend W–O	7,249	99,5	N–S	7,327	100,5	21,8	21,9	21,9
	7,324	99,9		7,344	100,1	21,9	21,9	21,9
	7,448	100,0		7,442	100,0	22,1	22,1	22,1
SW–NO	6,461	102,3	NW–SO	6,166	97,7	22,5	21,9	22,2
SW–NO	5,018	101,0	NW–SO	4,917	99,0	14,2	14,0	14,1
N–S	8,303	103,1	W–O	7,811	96,9	21,5	20,8	21,2
SW–NO	5,737	104,8	NW–SO	5,211	95,2	20,0	19,0	19,5
W–O	6,866	104,0	N–S	6,338	96,0	15,0	14,5	14,7
	7,072	103,9		6,536	96,1	15,3	14,7	15,0
NW–SO	6,243	100,9	SW–NO	6,129	99,1	19,0	18,9	19,0
NW–SO	5,975	100,8	SW–NO	5,877	99,2	14,5	14,4	14,5

Digitized by Google

Zusammenstellung der Grundflächen-

Buche.

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Abtheilung	Exposition. Neigungsgrad	Entstehungsart	Bestandes-Alter Jahre	Stammzahl der Versuchsfläche	Verglichene Kreisfläche in 1,3 m m^2
1	2	3	4	5	6	7	8
51	13	In den Stöcken	NNO. 15°	n. V.	57	403	6,675
					58	403	6,899
52	73	Brückewald	SO. 35°	n. V.	57	398	7,715
53	78	Eberlibühl	NW. 30°	n. V.	57	339	4,960
54	8	Im Winkel	NW. 7°	n. V.	56	496	4,030
55	95	Im Gschneit	NNO. 4°	n. V.	55	164	1,914
56	70	Mont Vuarat	NW. 24°	n. V.	53	412	5,047
57	19	Am Höferweg	0°	n. V.	52	360	5,059
					53	360	5,313
58	76	Kirchenwald	SW. 27°	n. V.	51	502	5,747
59	21	Brüschholz	0°	n. V.	50	328	6,766
					51	328	7,041
60	34	Altried 1 C	S. 8°	n. V.	49	324	3,692
61	35	„ 2 B	S. 6°	n. V.	49	371	4,178
62	49	Schindlerwald	SW. 17°	n. V.	47	463	2,952
63	44	Châtel	O. 15°	n. V.	45	252	5,451
					46	252	5,649
64	51	Grüttwäldli	SW. 28°	n. V.	45	250	2,840
65	75	Ausser Holz	N. 4°	n. V.	45	336	5,254
66	42	Jorat 2 B	N. 20°	n. V.	44	332	4,526
67	43	„ 3 B	N. 25°	n. V.	44	603	4,379
68	41	„ 1 B	N. 27°	n. V.	43	837	3,845

Digitized by Google

Ermittelungen in den einzelnen Versuchsflächen.

Buche.

(Noch) *Tabelle III.*

1. Messung:			2. Messung:			Mittlere Stammstärke in 1,3 m		
In der Horizontal-Linie	Kreisfläche in 1,3 m		In der Gefällsrichtung	Kreisfläche in 1,3 m				
	m^2	In % der vergl. Kreisfl.		m^2	In % der vergl. Kreisfl.	auf Grund der 1. Messung cm	auf Grund der 2. Messung cm	aus der vergl. Kreisfläche cm
9	10	11	12	13	14	15	16	17
WNW–OSO	6,865	102,8	SSW–NNO	6,485	97,2	14,7	14,3	14,5
	7,049	102,2		6,749	97,8	14,9	14,6	14,8
SW–NO	7,886	102,2	NW–SO	7,544	97,8	15,9	15,5	15,7
SW–NO	5,218	105,2	NW–SO	4,702	94,8	14,0	13,3	13,7
SW–NO	4,030	100,0	NW–SO	4,030	100,0	10,2	10,2	10,2
WNW–OSO	1,916	100,1	SSW–NNO	1,912	99,9	12,2	12,2	12,2
SW–NO	5,112	101,3	NW–SO	4,981	98,7	12,6	12,4	12,5
WSW–ONO	4,959	98,0	NNW–SSO	5,159	102,0	13,3	13,5	13,4
	5,187	97,6		5,438	102,4	13,5	13,9	13,7
NW–SO	5,949	103,5	SW–NO	5,544	96,5	12,3	11,9	12,1
NNW–SSO	7,013	103,7	WSW–ONO	6,518	96,3	16,5	15,9	16,2
	7,293	103,6		6,788	96,4	16,8	16,2	16,6
W–O	3,868	104,8	N–S	3,516	95,2	12,3	11,8	12,1
W–O	4,459	106,7	N–S	3,897	93,3	12,4	11,6	12,0
NW–SO	3,036	102,8	SW–NO	2,868	97,2	9,1	8,9	9,0
N–S	5,314	97,5	W–O	5,588	102,5	16,4	16,8	16,6
	5,501	97,4		5,797	102,6	16,7	17,1	16,9
NW–SO	2,864	100,9	SW–NO	2,816	99,1	12,1	12,0	12,1
W–O	5,490	104,5	N–S	5,018	95,5	14,4	13,8	14,1
W–O	4,617	102,0	N–S	4,435	98,0	13,3	13,1	13,2
W–O	4,627	105,7	N–S	4,131	94,3	9,9	9,3	9,6
W–O	3,989	103,7	N–S	3,700	96,3	7,8	7,5	7,7

Digitized by Google

Zusammenstellung der Grundflächen-

Buche.

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Abtheilung	Exposition. Neigungsgrad	Entstehungsart	Bestandes-Alter Jahre	Stammzahl der Versuchsfläche	Verglichene Kreisfläche in 1,3 m m^2
1	2	3	4	5	6	7	8
69	93	Schulthess, Nordhang	NNO. 28°	n. V.	43	401	3,771
70	99	Musterplatz	NNW. 25°	n. V.	43	635	2,869
71	7	Im Tisch	NNW. 7°	n. V.	42	759	4,332
72	87	Hinter Hubel	NO. 8°	n. V.	42	628	4,571
73	9	Bereggli	N. 48°	n. V.	41	1687	4,150
74	61	Archens 2 B	0°	n. V.	41	562	3,564
75	77	Kirchenwald	SW. 26°	n. V.	41	894	5,270
76	67	En Chavannes	0°	n. V.	39	583	4,591
77	23	Brüschholz	SW. 7°	Pfl.	37	458	4,221
					38	458	4,527
78	24	„	W. 10°	Pfl.	37	585	4,767
					38	585	4,957
79	56	Schlossbann, jüngere Fl.	N. 5–10°	n. V.	36	110	1,133
					37	110	1,167
					38	110	1,220
80	20	Am Spillmannweg	NNW. 5°	n. V.	35	452	2,470
					35	452	2,694
81	22	Brüschholz	SW. 6°	Pfl.	35	536	5,058
					36	536	5,370
82	91	Schulthess, Südhang 1 B	SSW. 26°	Pfl.	35	736	3,054
83	3	Rothriss	S. 12°	n. V.	33	1775	4,740
84	39	Seyte 4 D	SO. 5°	n. V.	33	794	1,931

Digitized by Google

Ermittelungen in den einzelnen Versuchsflächen.

Buche.

(Noch) *Tabelle III.*

1. Messung:			2. Messung:			Mittlere Stammstärke in 1,3 m		
In der Horizontal-Linie	Kreisfläche in 1,3 m		In der Gefällsrichtung	Kreisfläche in 1,3 m				
	m^2	In % der vergl. Kreisfl.		m^2	In % der vergl. Kreisfl.	auf Grund der 1. Messung cm	auf Grund der 2. Messung cm	aus der vergl. Kreisfläche cm
9	10	11	12	13	14	15	16	17
WNW–OSO	3,939	104,5	SSW–NNO	3,603	95,5	11,2	10,7	10,9
WSW–ONO	2,860	99,7	NNW–SSO	2,878	100,3	7,6	7,6	7,6
WSW–ONO	4,391	101,4	NNW–SSO	4,272	98,6	8,6	8,5	8,5
NW–SO	4,801	105,0	SW–NO	4,341	95,0	9,9	9,4	9,6
W–O	4,298	103,6	N–S	4,002	96,4	5,7	5,5	5,6
SW–NO	3,640	102,1	NW–SO	3,488	97,9	9,1	8,9	9,0
NW–SO	5,557	105,4	SW–NO	4,983	94,6	8,9	8,4	8,7
NW–SO	4,739	103,2	SW–NO	4,442	96,8	10,2	9,9	10,0
N–S	4,318	102,3	W–O	4,124	97,7	11,0	10,7	10,8
	4,641	102,5		4,412	97,5	11,4	11,1	11,2
N–S	4,840	101,5	W–O	4,694	98,5	10,3	10,1	10,2
	5,022	101,3		4,893	98,7	10,4	10,3	10,4
vorherrschend W–O	1,136	100,3	N–S	1,130	99,7	11,4	11,4	11,4
	1,151	98,7		1,182	101,3	11,6	11,6	11,6
	1,215	99,6		1,225	100,4	11,9	11,9	11,9
WSW–ONO	2,498	101,1	NNW–SSO	2,442	98,9	8,4	8,4	8,3
	2,721	101,0		2,667	99,0	8,8	8,8	8,7
W–O	5,194	102,7	N–S	4,922	97,3	11,1	11,1	11,0
	5,507	102,4		5,245	97,6	11,4	11,4	11,3
WNW–OSO	3,190	104,5	SSW–NNO	2,918	95,5	7,4	7,4	7,3
W–O	4,972	104,9	N–S	4,508	95,1	6,0	6,0	5,8
SW–NO	1,918	99,3	NW–SO	1,944	100,7	5,6	5,6	5,6

Digitized by Google

Zusammenstellung der Grundflächen-

Buche.

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Abtheilung	Exposition. Neigungsgrad	Entstehungsart	Bestandes-Alter Jahre	Stammzahl der Versuchsfläche	Verglichene Kreisfläche in 1,3 m m^2
1	2	3	4	5	6	7	8
85	40	Seyte 5 A	OSO. 13°	n. V.	30	432	0,540
86	59	Gross Wannenbach	S. 22°	n. V.	30	503	1,620
87	60	Archens 1 B	W. 15°	n. V.	30	1092	2,321
88	17	Am Kohlerweg 1 C	N. 5°	n. V.	29	1088	3,374
					30	1088	3,655
89	18	„ 2 B	N. 5°	n. V.	29	1320	3,772
					30	1320	4,034
90	36	Seyte 1 B	S. 9°	n. V.	28	1867	2,666
91	37	„ 2 C	SO. 13°	n. V.	28	1166	1,963
92	38	„ 3 C	S. 9°	n. V.	27	1425	1,499
93	15	Mühlethaler Halde 2 C	N. 26°	n. V.	27	1229	3,305
					28	1229	3,504
94	14	„ „ 1 B	N. 27°	n. V.	26	2209	3,568
					27	2209	3,871
95	90	Schulthess, Südhang 2 B	S. 31°	n. V.	26	1790	2,599
96	12	Bannwald	NW. ca. 25°	n. V.	23	3886	3,390

Digitized by Google

Ermittelungen in den einzelnen Versuchsflächen.

Buche.

(Noch) *Tabelle III.*

1. Messung:			2. Messung:			Mittlere Stammstärke in 1,3 m		
In der Horizontal-Linie	Kreisfläche in 1,3 m		In der Gefällsrichtung	Kreisfläche in 1,3 m		auf Grund der 1. Messung cm	auf Grund der 2. Messung cm	aus der vergl. Kreisfläche cm
	m^2	In % der vergl. Kreisfl.		m^2	In % der vergl. Kreisfl.			
9	10	11	12	13	14	15	16	17
SSW–NNO	0,544	100,7	WNW–OSO	0,536	99,3	4,0	4,0	4,0
W–O	1,659	102,4	N–S	1,580	97,6	6,5	6,3	6,4
N–S	2,327	100,3	W–O	2,315	99,7	5,2	5,2	5,2
W–O	3,381	100,2	N–S	3,367	99,8	6,3	6,3	6,3
	3,659	100,1		3,651	99,9	6,6	6,6	6,6
W–O	3,800	100,7	N–S	3,744	99,3	6,1	6,0	6,0
	4,053	100,5		4,014	99,5	6,3	6,2	6,2
W–O	2,688	100,8	N–S	2,644	99,2	4,3	4,3	4,3
SW–NO	1,988	101,3	NW–SO	1,937	98,7	4,7	4,6	4,6
W–O	1,509	100,7	N–S	1,488	99,3	3,7	3,7	3,7
W–O	3,445	104,2	N–S	3,165	95,8	6,0	5,7	5,9
	3,619	103,3		3,388	96,7	6,1	5,9	6,0
W–O	3,644	102,1	N–S	3,492	97,9	4,6	4,5	4,5
	3,979	102,8		3,762	97,2	4,8	4,7	4,7
W–O	2,719	104,6	N–S	2,478	95,4	13,9	13,3	13,6
SW–NO	3,450	101,8	NW–SO	3,330	98,2	3,4	3,3	3,3

Digitized by Google

Zusammenstellung der Grundflächen-

Weisstanne.

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Abtheilung	Exposition. Neigungsgrad	Entstehungsart	Bestandes-Alter Jahre	Stammzahl der Versuchsfläche	Verglichene Kreisfläche in 1,3 m m^2
1	2	3	4	5	6	7	8
1	11	Le Devin	N. ca. 20°	n. V.	ca. 200	269	71,236
2	8	Kurhaus	SO. 23°	n. V.	141	64	16,164
3	4	Grossrütti	NW. ca. 20°	n V.	ca. 140	338	47,523
4	6	Ilfingeregg	0°	n. V.	101	173	16,820
					102	173	17,072
5	7	Ilfingeregg	N. 12°	n. V.	100	168	15,199
					101	168	15,417
6	12	Dottenberg	SSO. 17°	n. V.	100	171	12,436
					101	171	12,567
7	15	Bann	O. 33°	n. V.	100	109	9,938
					101	109	10,059
8	16	Bann	NNO. 27°	n. V.	100	148	10,535
					101	148	10,567
9	3	Oberwald	SO. 18°	n. V.	96	160	14,194
10	2	Oberwald	SO. ca. 20°	n. V.	95	196	17,175
11	1	Mösli	SW. ca. 25°	n. V.	86	345	31,353
12	17	Am Rombachweg	NNO. 13°	n. V.	81	177	15,672
13	18	Suhrenkopf	NNO. 3°	n. V.	79	233	14,776
14	10	Hinter d. alten Einschlag	0°	n. V.	76	221	13,738
					77	221	14,129
15	14	Einschlag	SSO. 5°	n. V.	70	246	9,974
					71	246	10,042
16	5	Vogelsberg	N. 5°	n. V.	68	341	14,235
17	13	Einschlag	SSO. 7,5°	n. V.	67	392	11,944
					68	392	12,139
18	19	Bollhöhe	SSW. 9°	n. V.	53	439	10,142
19	9	Tännli	0°	n. V.	45	647	8,012
					46	647	8,392

Digitized by Google

Ermittelungen in einzelnen Versuchsflächen.

Weisstanne.

Tabelle IV.

1. Messung:			2. Messung:			Mittlere Stammstärke in 1,3 m		
In der Horizontal-Linie	Kreisfläche in 1,3 m		In der Gefällsrichtung	Kreisfläche in 1,3 m				
	m^2	In % der vergl. Kreisfl.		m^2	In % der vergl. Kreisfl.	auf Grund der 1. Messung cm	auf Grund der 2. Messung cm	aus der vergl. Kreisfläche cm
9	10	11	12	13	14	15	16	17
W–O	71,362	100,2	N–S	71,100	99,8	58,1	58,0	58,1
SW–NO	16,980	105,0	NW–SO	15,348	95,0	58,1	55,3	56,7
SW–NO	48,433	101,9	NW–SO	46,613	98,1	42,7	41,9	42,3
W–O	16,981	101,0	N–S	16,658	99,0	35,4	35,0	35,2
	17,219	100,6		16,925	99,4	35,6	35,3	35,5
W–O	15,233	100,9	N–S	15,165	99,1	34,0	33,9	33,9
	15,500	100,5		15,334	99,5	34,3	34,1	34,2
WNW–OSO	12,643	101,7	NNW–SSO	12,228	98,3	30,7	30,2	30,4
	12,775	101,7		12,358	98,3	30,8	30,3	30,6
N–S	9,861	99,2	W–O	10,015	100,8	33,9	34,2	34,1
	10,020	99,6		10,097	100,4	34,2	34,3	34,3
WNW–OSO	10,737	101,9	SSW–NNO	10,333	98,1	30,4	29,8	30,1
	10,758	101,8		10,376	98,2	30,4	29,9	30,2
SW–NO	13,804	97,2	NW–SO	14,584	102,8	33,2	34,1	33,6
SW–NO	16,828	97,9	NW–SO	17,522	102,1	33,1	33,7	33,4
NW–SO	30,927	98,6	SW–NO	31,779	101,4	33,8	34,2	34,0
WNW–OSO	15,963	101,9	SSW–NNO	15,380	98,1	33,9	33,3	33,6
WNW–OSO	14,761	99,9	SSW–NNO	14,791	100,1	28,4	28,4	28,4
vorherrschend N–S	13,724	99,9	W–O	13,752	100,1	28,1	28,1	28,1
	14,139	100,1		14,119	99,9	28,5	28,5	28,5
WSW–ONO	9,890	99,2	NNW–SSO	10,048	100,8	22,6	22,8	22,7
	9,944	99,0		10,140	101,0	22,7	22,9	22,8
W–O	14,424	101,3	N–S	14,046	98,7	23,2	22,9	23,1
WSW–ONO	12,133	101,6	NNW–SSO	11,754	98,4	19,7	19,5	19,6
	12,308	101,4		11,970	98,6	20,0	19,7	19,8
WNW–OSO	10,105	99,6	SSW–NNO	10,178	100,4	17,1	17,2	17,2
N–S	8,136	101,5	W–O	7,887	98,5	12,7	12,5	12,6
	8,477	101,0		8,307	99,0	12,9	12,8	12,9

Digitized by Google

Zusammenstellung der Grundflächen-

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Abtheilung	Exposition. Neigungsgrad	Entstehungsart	Bestandes-Alter Jahre	Stammzahl der Versuchsfläche	Verglichene Kreisfläche in 1,3 m m^2
1	2	3	4	5	6	7	8
			Eiche.				
1	1	Vingelzberg	SO. 18°	n. V.	ca. 140	41	4,260
					142	41	4,345
2	2	Trimbley	N. 7°	n. V.	ca. 140	34	5,026
					141	34	5,066
					142	34	5,136
3	3	Eichelried	S. 3°	n. V.	ca. 140	177	19,769
			Esche.				
1	1	Buron	0°	Pfl.	65	134	8,051
			Weymouthsföhre.				
1	2	Hinterholz	0°	Pfl.	38	101	4,986
2	1	Witen	NO. 5°	Pfl.	37	201	13,695
3	3	Lindenstock	NNO. 3°	Pfl.	21	498	8,200
			Schwarzföhre.				
1	1	Vingelzberg	O. 21°	Pfl.	42	187	4,572

Digitized by Google

Ermittelungen in einzelnen Versuchsflächen.

Tabelle V.

1. Messung:			2. Messung:			Mittlere Stammstärke in 1,3 m		
In der Horizontal-Linie	Kreisfläche in 1,3 m		In der Gefällsrichtung	Kreisfläche in 1,3 m		auf Grund der 1. Messung	auf Grund der 2. Messung	aus der vergl. Kreisfläche
	m²	In % der vergl. Kreisfl.		m²	In % der vergl. Kreisfl.	cm	cm	cm
9	10	11	12	13	14	15	16	17
Eiche.								
SW–NO	4,151	97,4	NW–SO	4,369	102,6	35,9	36,8	36,4
	4,306	99,1		4,384	100,9	36,6	36,9	36,7
W–O	5,168	102,8	S–N	4,883	97,2	44,0	42,8	43,4
	5,221	103,1		4,911	96,9	44,2	42,9	43,6
	5,336	103,9		4,936	96,1	44,7	43,0	43,9
W–O	20,719	104,8	N–S	18,819	95,2	38,6	36,8	37,7
Esche.								
SW–NO	7,907	98,2	NW–SO	8,194	101,8	27,4	27,9	27,7
Weymouthsföhre.								
WNW–OSO	4,964	99,6	SSW–NNO	5,008	100,4	25,0	25,1	25,1
NW–SO	13,595	99,3	SW–NO	13,795	100,7	29,3	29,6	29,5
SSW–NNO	8,211	100,1	WNW–OSO	8,189	99,9	14,5	14,5	14,5
Schwarzföhre.								
N–S	4,746	103,8	W–O	4,398	96,2	18,0	17,3	17,6

Digitized by Google

Zusammenstellung der Grundflächen-

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Abtheilung	Exposition. Neigungsgrad	Entstehungsart	Bestandes-Alter Jahre	Stammzahl der Versuchsfläche	Verglichene Kreisfläche in 1,3 m m^2
1	2	3	4	5	6	7	8
		Föhre.					
1		Haidenwald	0°	n. V.	ca. 100	41	4,653
						41	4,666
2		Grosswald	0°	n. V.	„ 100	56	5,901
3		Hirslanderberg	SW. ca. 15°	n. V.	„ 90	25	2,355
4		Katzenschwanz	S. „ 3°	n. V.	„ 80	240	17,700
5		Sonnenberg	W. „ 4°	n. V.	„ 70	210	14,595
6		Vingelzberg	SO. 22°	Pfl. u. S.	49	410	10,506
		Lärche.					
1		Hirslanderberg	W. ca. 10°	Pfl.	ca. 80	40	3,013
2		Katzenschwanz	S. „ 3°	Pfl.	„ 70	320	18,735
3		Vingelzberg	SO. „ 7°	Pfl.	„ 60	29	2,282
					61	29	2,339
4		Sonnenberg	W. „ 4°	Pfl.	ca. 60	74	3,165
5		Sihlwald	NO. „ 3°	Pfl.	„ 55	20	2,968
6		Sihlwald	NO. „ 10°	Pfl.	„ 55	30	4,011
7		Hirslanderberg	SW. „ 12°	Pfl.	„ 50	45	2,160

Digitized by Google

Ermittelungen in einzelnen Versuchsflächen.

Tabelle VI.

1. Messung.			2. Messung:			Mittlere Stammstärke in 1,3 m		
In der Horizontal-Linie	Kreisfläche in 1,3 m		In der Gefälls-richtung	Kreisfläche in 1,3 m				
	m²	In % der vergl. Kreisfl.		m²	In % der vergl. Kreisfl.	auf Grund der 1. Messung cm	auf Grund der 2. Messung cm	aus der vergl. Kreisfläche cm
9	10	11	12	13	14	15	16	17
Föhre.								
vorherrschend W–O	4,943	106,3	N–S	4,362	93,7	39,2	36,8	38,1
	4,962	106,3		4,370	93,7	39,3	36,8	38,1
vorherrschend W–O	6,214	105,3	N–S	5,588	94,7	37,6	35,7	36,6
NW–SO	2,235	94,4	SW–NO	2,474	105,1	33,7	35,5	34,6
W–O	17,640	99,7	N–S	17,761	100,3	30,6	30,7	30,7
N–S	13,965	95,7	W–O	15,224	104,3	29,1	30,4	29,8
SW–NO	11,061	105,3	NW–SO	9,951	94,7	18,5	17,6	18,1
Lärche.								
N–S	2,893	96,0	W–O	3,133	104,0	30,3	31,6	31,0
W–O	19,205	102,5	N–S	18,264	97,5	27,6	27,0	27,3
SW–NO	2,331	102,1	NW–SO	2,233	97,9	32,0	31,3	31,7
	2,383	101,9		2,295	98,1	32,4	31,7	32,1
N–S	3,062	96,8	W–O	3,267	103,2	23,0	23,7	23,4
NW–SO	2,971	100,1	SW–NO	2,965	99,9	43,5	43,5	43,5
NW–SO	3,952	98,5	SW–NO	4,070	101,5	41,0	41,6	41,3
NW–SO	2,109	97,7	SW–NO	2,210	102,3	24,4	25,0	24,7

Digitized by Google

Die Grundflächenermittelung bei Bestandesaufnahmen zu praktischen Zwecken.

Von

Ph. Flury,

Assistent der forstl. Versuchsanstalt in Zürich.

Dass bei Aufnahmen zu wissenschaftlichen Zwecken, bei genaueren Zuwachsuntersuchungen, bei Feststellung des Lichtungszuwachses etc. zwei Durchmesser erhoben werden müssen, ist bereits S. 142 bemerkt worden. Die inzwischen hinzugekommenen weiteren Resultate können in dieser Forderung nur bestärken.

Dagegen sollen den im praktischen Betriebe vorkommenden Bestandesaufnahmen im Anschluss an die bisherigen Untersuchungen noch einige Erörterungen gewidmet werden.

Die Bestandesaufnahmen werden gemacht einmal behufs Anfertigung der Wirthschaftspläne und Feststellung des periodischen und jährlichen Fällungsetats; sodann bei Kauf, Verkauf oder Tausch von Waldungen oder bei Abtretung von Wald zu verschiedenen öffentlichen Zwecken (Strassen- und Eisenbahnbauten, Schiessplätzen etc.)

Das Verfahren bei der Aufnahme ist in der Regel folgendes:

Der Kluppenführer misst an den Hängen den Stamm von der oberen, dem Berge zugekehrten Seite in Brusthöhe (1,3 m) über dem Boden. Dabei sieht er nicht darauf, dass er den Durchmesser genau in der Horizontallinie abgreift, sondern er wird regellos bald den horizontalen, bald einen von ihm abweichenden Durchmesser erhalten.

Digitized by Google

Bei starken Stämmen ist am steilen Hange das Messen des Horizontal-Durchmessers mühsam, weil der Kluppenführer sich beim Ablesen nach der rechten Seite vorbeugen und manchmal sogar den Standpunkt ändern muss. Er wird desshalb die Kluppe in der Regel so anlegen, dass der bewegliche Arm dem Auge so nahe als möglich kommt und das Ablesen erleichtert ist. Dies hat zur Folge, dass am Hange in der Regel ein vom horizontalen abweichender Durchmesser erhoben wird.

Dass der Kluppenführer den Durchmesser in der Richtung des Gefälls misst, wird an steilen Hängen kaum vorkommen. Dagegen wird es auf Ebenen oder an ganz schwachen Hängen öfters der Fall sein, weil bei diesen Verhältnissen von einem Standpunkt aus oder mit einer kleinen Seitenbewegung mehrere Stämme erreicht werden können.

Es sind hauptsächlich die Rücksichten auf die Leichtigkeit und Schnelligkeit der Arbeit, welche für den Kluppenführer den Ausschlag geben. Wollte man aus irgend einem Grunde andere Anordnungen bezüglich der Durchmesserabnahme treffen, so würden sie auf die Dauer nicht eingehalten werden.

Die folgende Untersuchung soll nun darlegen, welche Genauigkeit bei solchen Bestandesaufnahmen erzielt wird.

Bei Kauf, Verkauf, Tausch, Abtretung von Waldungen zu öffentlichen Zwecken etc., kommen in der Regel nur kleinere Flächen in Betracht. In solchen Fällen kann manchmal die doppelte Messung gerathen erscheinen. Die Mehrkosten, welche diese verursacht, sind gerechtfertigt, wenn es sich um werthvolle Sortimente bei hohen Holzpreisen handelt.

Um zu erfahren, wie gross die Differenzen zwischen den Ergebnissen verschiedener Aufnahmen beim Messen von je nur einem Durchmesser sein können, wurde in folgender Weise verfahren.

An 268 Scheiben verschiedener Holzarten, welche 1,3 m über dem Boden aus Probestämmen herausgesägt wurden, sind folgende Dimensionen ermittelt worden (vgl. Figur Seite 360):

1) der Maximaldurchmesser,

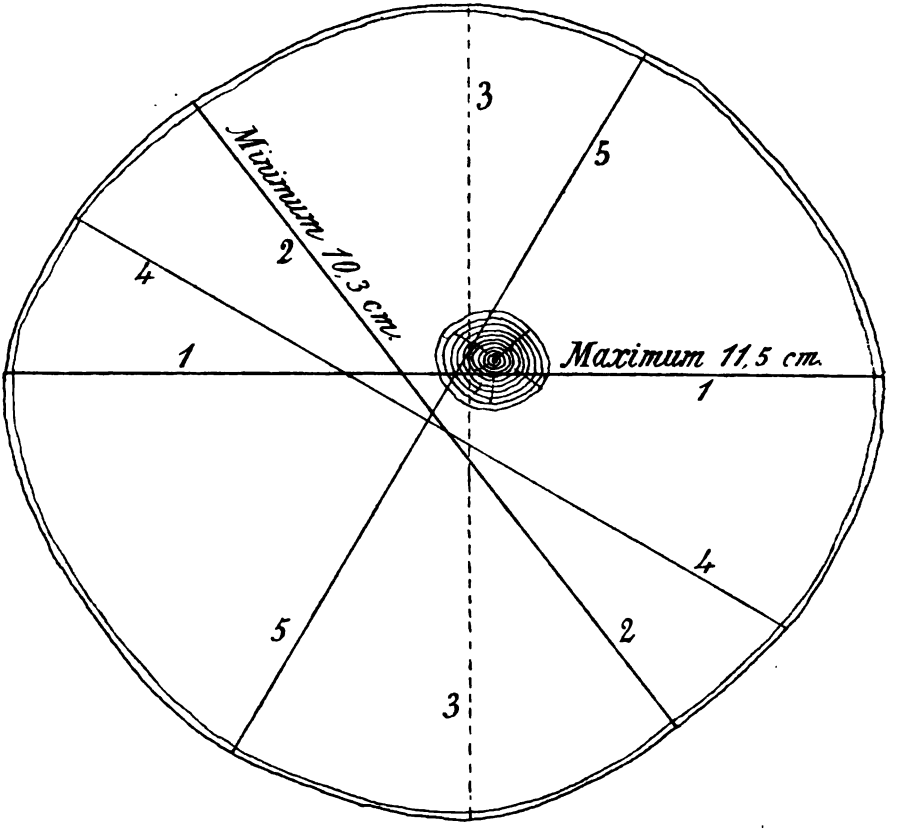
2) der Minimaldurchmesser,

Digitized by Google

3) der Durchmesser senkrecht zum Maximaldurchmesser,
4) ein beliebiger Durchmesser, jedoch unter Ausschluss des Maximal-, wie des Minimal-Durchmessers,
5) der Durchmesser senkrecht zum vorigen.

Buchen-Scheibe

von Probestamm Nr. 13 der Fläche Nr. 11 in *Tabelle II* (Seite 368). Alter 45 Jahre.



1)	Maximal-Durchmesser	11,5 cm
2)	Minimal-Durchmesser	10,3 „
3)	Durchmesser senkrecht zum Maximal-Durchmesser	10,7 „
4)	Beliebiger Durchmesser	10,8 „
5)	Durchmesser senkrecht zum vorigen	10,7 „

Digitized by Google

Die Auswahl der Scheiben wurde so getroffen, dass die in Folge von stärkeren oder schwächeren Ausbauchungen unregelmässig geformten Querschnitte der Zahl nach vorherrschten. Die Scheiben wurden in *berindetem* Zustande gemessen, wie dies in der Praxis die Regel bildet.

Durch die Erhebung des Durchmessers Nr. 3 sollte nur festgestellt werden, ob etwa der Minimaldurchmesser senkrecht zum Maximaldurchmesser stehe. Bei den weiteren Vergleichungen ist daher der Durchmesser Nr. 3 ausser Betracht gelassen.

Die Kreisflächen wurden berechnet:

1) für den Maximal-Durchmesser, Nr. 1 (Spalte 5 der Tabellen I—IV);
2) für den Minimal-Durchmesser, Nr. 2 (Spalte 8);
3) für das arithmetische Mittel dieser beiden Durchmesser $\frac{\text{Nr. 1} + \text{Nr. 2}}{2}$ (Spalte 11);
4) für den senkrecht zu Nr. 1 stehenden Durchmesser Nr. 3 (Spalte 14);
5) für den beliebig gewählten Durchmesser Nr. 4 (Spalte 17);
6) für den senkrecht auf dem vorigen stehenden Durchmesser Nr. 5 (Spalte 20);
7) für das arithmetische Mittel der beiden letzteren $\frac{\text{Nr. 4} + \text{Nr. 5}}{2}$ (Spalte 23);
8) für das arithmetische Mittel aus Maximal- und Minimal-Durchmesser und den beiden beliebig gewählten Durchmessern $\frac{\text{Nr. 1} + \text{Nr. 2} + \text{Nr. 4} + \text{Nr. 5}}{4}$ („verglichene Kreisfläche“ in Spalte 26 der Tabelle).

Auf diese Weise ist es möglich, alle bei Aufnahmen für praktische Zwecke vorkommenden Fälle in den Kreis der Untersuchung zu ziehen.

Bei Fichte und Buche konnten alle Altersklassen, bei der Weisstanne und Esche nur die ältern, bei den übrigen Holzarten nur die jüngeren Klassen berücksichtigt werden. Ein entschiedener Einfluss des Alters ist übrigens bei Fichte und Buche nicht hervorgetreten.

Digitized by Google

Auszug aus der

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Probestamm Nr.	Bestandes-Alter	1) Maximal-Durchmesser.			2) Minimal-Durchmesser.			Mittel aus Max.- und Min.-Durchmesser $\left(\frac{\text{Nr. 1} + \text{Nr. 2}}{2}\right)$			3) Durchmesser senkrecht zum Max.-Durchmesser.		
				Durchmesser	Kreisfläche		Durchmesser	Kreisfläche		Durchmesser	Kreisfläche		Durchmesser	Kreisfläche	
				cm	m^2	In % der Kreisflächensumme von Spalte 27	cm	m^2	In % der Kreisflächensumme von Spalte 27	cm	m^2	In % der Kreisflächensumme von Spalte 27	cm	m^2	In % der Kreisflächensumme von Spalte 27
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
1	110	2	104	43,5	0,14860		39,8	0,12440		41,65	0,13625		40,5	0,12880	
		3		39,7	0,12380		36,2	0,10290		37,95	0,11310		36,6	0,10520	
		4		37,2	0,10870		36,1	0,10240		36,65	0,10550		36,5	0,10460	
Summe				3	0,38110	107,5	3	0,32970	93,0	3	0,35485	100,1	3	0,33860	93,2
Durchschnitt $\left(\frac{\text{Summe}}{3}\right)$				40,2	0,12703		37,4	0,10990		38,8	0,11828		37,9	0,11287	

Digitized by Google

Grundtabelle.

4) Beliebiger Durchmesser.			5) Durchmesser senkrecht zum vorigen.			Mittel aus beiden letztern $\left(\frac{\text{Nr. 4} + \text{Nr. 5}}{2}\right)$			Mittel aus Maximal-, Minimal-Durchmesser und beiden senkrecht aufeinander stehenden Durchmessern $\left(\frac{\text{Nr. 1} + \text{Nr. 2} + \text{Nr. 4} + \text{Nr. 5}}{4}\right)$	
Durchmesser	Kreisfläche		Durchmesser	Kreisfläche		Durchmesser	Kreisfläche		Durchmesser	Kreisfläche
	m^2	In % der Kreisflächensumme von Spalte 27		m^2	In % der Kreisflächensumme von Spalte 27		m^2	In % der Kreisflächensumme von Spalte 27		
cm			cm			cm			cm	m^2
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
41,4	0,13460		41,9	0,13790		41,65	0,13625		41,65	0,13625
37,9	0,11280		38,0	0,11340		37,95	0,11310		37,95	0,11310
36,4	0,10410		36,7	0,10580		36,55	0,10490		36,6	0,10520
3	0,35150	99,1	3	0,35710	100,7	3	0,35425	99,9	3	0,35455
38,6	0,11717		38,9	0,11903		38,8	0,11808		38,8	0,11818

Digitized by Google

Die Untersuchung wurde vorgenommen an

83	Scheiben	von	Fichten,
104	„	„	Buchen,
35	„	„	Weisstannen,
7	„	„	Eschen,
12	„	„	Föhren,
19	„	„	Weymouthsföhren,
8	„	„	Schwarzföhren.

Im Ganzen an 268 Scheiben.

Die zur Untersuchung benutzten Scheiben entstammen den Probestämmen, welche bei Anlage der Versuchsflächen nach dem Urich'schen Verfahren ausgewählt wurden. Wenn nicht sämmtliche Probestämme bei der Untersuchung der Durchmesser herangezogen wurden, so ist in der Regel die Auswahl so getroffen worden, dass je eine oder auch mehrere Durchmesserstufen als Zwischenstufen unberücksichtigt blieben, dass also statt der Stämme 1, 2, 3, 4, 5 u. s. w. nur die Stämme 1, 3, 5 etc. etc. untersucht wurden.

Die Mittheilung der Grundtabelle, in welcher die Einzelzahlen für 268 Scheiben enthalten sind, würde einen allzugrossen Raum in Anspruch nehmen. Es sei daher gestattet, das Rechnungsverfahren durch einen Auszug aus der Grundtabelle für Fichte Nr. 1 zu erläutern (vgl. S. 362 und 363).

Vom Bestande Nr. 1 wurden 3 Scheiben untersucht, diejenigen der Probestämme Nr. 2, 3 und 4 (Spalte 3 der Tabelle S. 362). Es erfolgte zuerst die Abnahme der auf Seite 359 und 360 angegebenen Durchmesser, z. B. für Probestamm Nr. 2

1)	43,5	Spalte	5
2)	39,8	„	8
3)	40,5	„	14
4)	41,4	„	17 und
5)	41,9	„	20.

Sodann wurde aus dem 1. und 2. Durchmesser (Spalte 5 und 8) das arithmetische Mittel berechnet und dasselbe in Spalte 11 eingetragen, nämlich $\frac{43,5 + 39,8}{2} = 41,65$. Ebenso

Digitized by Google

ergibt sich aus dem 4. und 5. Durchmesser (Spalte 17 und 20) das in Spalte 23 verzeichnete arithmetische Mittel, nämlich $\frac{41{,}4 + 41{,}9}{2} = 41{,}65$. Schliesslich ist in Spalte 26 das arithmetische Mittel aus dem 1., 2., 4. und 5. Durchmesser (Spalte 5, 8, 17 und 20) eingetragen, also $\frac{43{,}5 + 39{,}8 + 41{,}4 + 41{,}9}{4} = 41{,}65$. Hierauf wurden die Kreisflächen berechnet für die 5 direkt gemessenen und für die 3 arithmetisch mittlern Durchmesser. Bei allen andern Scheiben ist dasselbe Verfahren eingehalten worden.

Von den in einem Bestande untersuchten Scheiben wurden nun in Spalte 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 und 27 die Kreisflächensummen berechnet. Aus diesen wurde mittelst Division durch die Zahl der Scheiben die durchschnittliche Kreisfläche der Scheiben abgeleitet und der dieser letzteren entsprechende Durchmesser aus Kunze's Hilfstafeln entnommen.

Der in den Tabellen I — IV eingetragene Durchmesser ist also nicht das arithmetische Mittel aus den Durchmessern der einzelnen Scheiben. Aus diesem Grunde sind in Tabelle I — IV zuerst die Kreisflächensummen und dann erst ihre zugehörigen mittleren Durchmesser aufgeführt.

In den unten folgenden Tabellen sind nicht die Zahlen für die einzelnen Scheiben mitgetheilt, sondern es ist nur das Schlussergebniss für jeden Bestand eingesetzt: also für Fichte 1 aus Spalte 6 der Grundtabelle die Kreisflächensumme 0,38110 m^2, in Spalte 5 von Tabelle I, aus Spalte 7 der Grundtabelle das prozentische Verhältniss der Kreisfläche zu der aus 4 Durchmessern berechneten Kreisfläche: 107,5 in Spalte 6 der Tabelle I, endlich aus Spalte 5 der Grundtabelle der mittlere Durchmesser 40,2 cm in Spalte 7 der Tabelle I u. s. w.

Die Zusammenstellung des gesammten Materials enthält

Tabelle I für die Fichte,
„ II „ „ Buche,
„ III „ „ Weisstanne,
„ IV „ „ Esche, Föhre, Weymouthsföhre, Schwarzföhre.

Digitized by Google

Zusammenstellung der Ergebnisse

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Zahl der untersuchten Scheiben	Bestandesalter	1) Maximal-Durchmesser. Der untersuchten Scheiben: Kreisflächensumme absolut m²	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	mittlerer Durchmesser cm	2) Minimal-Durchmesser. Der untersuchten Scheiben: Kreisflächensumme absolut m²	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	mittlerer Durchmesser cm	Mittel aus Max.- und Min.-Durchmesser ($\frac{\text{Nr. 1} + \text{Nr. 2}}{2}$). Der untersuchten Scheiben: Kreisflächensumme absolut m²	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	mittlerer Durchmesser cm	3) Durchmesser senkrecht zum Max.-Durchmesser. Der untersuchten Scheiben: Kreisflächensumme absolut m²	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	mittlerer Durchmesser cm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Fichte.															
1	110	3	104	0,38110	107,5	40,2	0,32970	93,0	37,4	0,35485	100,1	38,8	0,33860	95,5	37,9
2	98	6	102	0,66380	105,6	37,6	0,59410	94,5	35,5	0,62855	100,0	36,6	0,61830	98,4	36,3
3	100	4	80	0,27940	108,9	29,8	0,23570	91,9	27,4	0,25710	100,2	28,6	0,24540	95,7	28,0
4	99	3	70	0,18544	109,5	28,1	0,15631	92,3	25,8	0,17050	100,7	26,9	0,16261	96,0	26,3
5	112	5	70	0,32420	110,0	28,8	0,27270	92,5	26,4	0,29780	101,1	27,6	0,27470	93,2	26,4
6	132	5	64	0,27730	108,0	26,6	0,24010	93,6	24,7	0,25815	100,8	25,6	0,26010	101,3	25,7
7	119	4	64	0,26620	106,1	29,1	0,23700	94,5	27,5	0,25135	100,2	28,3	0,24700	98,4	28,1
8	117	4	62	0,18230	110,3	24,1	0,15097	91,4	21,9	0,16620	100,6	23,0	0,15510	93,9	22,2
9	94	2	52	0,04190	108,4	16,3	0,03657	94,6	15,3	0,03917	101,3	15,8	0,03730	96,5	15,4
10	93	4	50	0,09901	104,4	17,8	0,09149	96,5	17,1	0,09536	100,5	17,4	0,09329	98,4	17,3
11	127	2	50	0,08730	107,1	23,6	0,07640	93,7	22,1	0,08170	100,2	22,8	0,07720	94,7	22,2
12	101	4	44	0,10963	107,6	18,7	0,09478	93,0	17,4	0,10207	100,2	18,0	0,09660	94,8	17,6
13	107	4	44	0,05944	105,7	13,8	0,05307	94,4	13,0	0,05629	100,1	13,4	0,05387	95,8	13,1
14	103	2	42	0,02839	104,0	13,5	0,02611	95,6	12,9	0,02724	99,7	13,2	0,02657	97,3	13,0
15	104	5	42	0,09755	107,0	15,8	0,08580	94,1	14,8	0,09136	100,4	15,3	0,08696	95,4	14,9
16	115	2	40	0,04428	107,9	16,8	0,03897	95,0	15,7	0,04157	101,3	16,3	0,04192	102,2	16,4
17	102	4	39	0,05560	104,9	13,3	0,05113	96,5	12,8	0,05331	100,6	13,0	0,05198	98,1	12,9
18	126	4	37	0,18100	103,9	24,0	0,16820	96,6	23,1	0,17450	100,2	23,6	0,17140	98,4	23,4
19	106	4	36	0,04730	104,8	12,3	0,04278	94,8	11,7	0,04502	99,8	12,0	0,04429	98,1	11,9
20	129	3	31	0,05651	103,7	15,5	0,05330	97,8	15,1	0,05490	100,7	15,3	0,05408	99,2	15,1
21	128	2	28	0,03684	105,4	15,3	0,03291	94,1	14,5	0,03484	99,7	14,9	0,03334	95,4	14,6
22	95	3	27	0,02716	103,9	10,8	0,02511	96,0	10,3	0,02612	99,9	10,5	0,02526	96,6	10,4
23	96	4	24	0,04006	106,2	11,3	0,03583	95,0	10,7	0,03791	100,7	11,0	0,03742	99,2	10,9
Summe der Kreisflächen der aus 23 Beständen stammenden Scheiben				3,57171			3,12903			3,34586			3,23329		
Verglichen mit der Kreisfläche in Spalte 26, diese = 100 gesetzt.					107,1			93,8			100,3			97,0	

Digitized by Google

der Untersuchung nach Beständen.

Tabelle I.

4) Beliebiger Durchmesser.			5) Durchmesser senkrecht zum vorigen.			Mittel aus beiden letztern $\left(\frac{\text{Nr. 4} + \text{Nr. 5}}{2}\right)$			Mittel aus Maximal-, Minimal-Durchmesser und beiden senkrecht aufeinander stehenden Durchmessern $\left(\frac{\text{Nr. 1} + \text{Nr. 2} + \text{Nr. 4} + \text{Nr. 5}}{4}\right)$	
Der untersuchten Scheiben			Der untersuchten Scheiben			Der untersuchten Scheiben				
Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser		
absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26		absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26		absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26		Kreisflächensumme	Mittlerer Durchmesser
m^2		cm	m^2		cm	m^2		cm	m^2	cm
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1. Fichte.										
0,35150	99,1	38,6	0,35710	100,7	38,9	0,35425	99,9	38,8	0,35455	38,8
0,62370	99,3	36,4	0,63090	100,4	36,6	0,62740	99,8	36,5	0,62840	36,5
0,26170	102,0	28,9	0,24990	97,4	28,2	0,25555	99,6	28,5	0,25655	28,6
0,16707	98,7	26,0	0,16966	100,2	26,8	0,16837	99,4	26,7	0,16933	26,8
0,28480	96,7	26,9	0,29690	100,8	27,5	0,29065	98,6	27,2	0,29465	27,4
0,24750	96,4	25,1	0,26200	102,1	25,8	0,25480	99,3	25,5	0,25665	25,6
0,25930	103,3	28,7	0,24140	96,2	27,7	0,25020	99,7	28,2	0,25090	28,3
0,16480	99,7	22,9	0,16410	99,3	22,9	0,16445	99,5	22,9	0,16525	22,9
0,03830	99,0	15,6	0,03804	98,4	15,6	0,03817	98,7	15,6	0,03867	15,7
0,09390	99,1	17,3	0,09473	99,9	17,4	0,09437	99,5	17,3	0,09480	17,4
0,08130	99,8	22,8	0,08100	99,4	22,7	0,08115	99,6	22,7	0,08150	22,8
0,10125	99,4	18,0	0,10178	99,9	18,0	0,10146	99,6	18,0	0,10186	18,0
0,05528	98,3	13,3	0,05638	100,3	13,4	0,05578	99,2	13,4	0,05623	13,4
0,02739	100,3	13,3	0,02757	101,0	13,3	0,02743	100,4	13,3	0,02731	13,3
0,08967	98,4	15,1	0,09180	100,7	15,3	0,09072	99,5	15,2	0,09117	15,2
0,04159	101,4	16,3	0,03927	95,7	15,8	0,04042	98,5	16,0	0,04102	16,1
0,05329	100,6	13,0	0,05176	97,7	12,9	0,05252	99,1	13,0	0,05299	13,0
0,17200	98,8	23,4	0,17490	100,4	23,6	0,17350	99,6	23,5	0,17415	23,5
0,04567	101,2	12,1	0,04470	99,0	12,0	0,04519	100,1	12,0	0,04513	12,0
0,05461	100,2	15,2	0,05348	98,1	15,1	0,05404	99,2	15,1	0,05450	15,2
0,03569	102,1	15,1	0,03446	98,6	14,8	0,03508	100,3	14,9	0,03496	14,9
0,02642	101,0	10,6	0,02606	99,7	10,5	0,02623	100,3	10,5	0,02615	10,6
0,03756	99,6	10,9	0,03742	99,2	10,9	0,03749	99,4	10,9	0,03771	11,0
3,31429			3,32531			3,31922			3,33443	
	99,4			99,7			99,5			

Digitized by Google

Zusammenstellung der Ergebnisse

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Zahl der untersuchten Scheiben	Bestandes-Alter	1) Maximal-Durchmesser. Der untersuchten Scheiben: Kreisflächensumme absolut m²	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	mittlerer Durchmesser cm	2) Minimal-Durchmesser. Der untersuchten Scheiben: Kreisflächensumme absolut m²	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	mittlerer Durchmesser cm	Mittel aus Max.- und Min.-Durchmesser $\left(\frac{\text{Nr. 1} + \text{Nr. 2}}{2}\right)$ Der untersuchten Scheiben: Kreisflächensumme absolut m²	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	mittlerer Durchmesser cm	3) Durchmesser senkrecht zum Max.-Durchmesser. Der untersuchten Scheiben: Kreisflächensumme absolut m²	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	mittlerer Durchmesser cm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2. Buche.															
1	25	6	123	0,48570	107,3	32,1	0,42700	94,3	30,1	0,45580	100,7	31,1	0,43710	96,6	30,5
2	27	7	118	0,74850	109,0	36,9	0,62920	91,6	33,8	0,68740	100,1	35,4	0,66720	97,1	34,8
3	26	9	117	0,81570	111,0	33,9	0,65390	89,0	30,4	0,73260	99,7	32,2	0,67920	92,5	31,0
4	96	8	108	0,59640	106,9	30,8	0,52290	93,7	28,9	0,55905	100,2	29,8	0,54180	97,1	29,4
5	97	7	108	0,64020	107,3	34,1	0,56210	94,2	32,0	0,60050	100,6	33,1	0,59650	99,9	32,9
6	30	6	73	0,37710	107,5	28,3	0,32290	92,0	26,2	0,34930	99,5	27,2	0,34100	97,2	26,9
7	16	8	66	0,21462	107,2	18,5	0,18586	92,9	17,2	0,19999	99,9	17,8	0,19141	95,6	17,4
8	92	5	64	0,11150	108,9	16,9	0,09624	94,0	15,7	0,10373	101,3	16,3	0,09843	96,1	15,8
9	94	6	59	0,18480	109,1	19,8	0,15780	93,2	18,3	0,17120	101,1	19,0	0,16140	95,3	18,5
10	95	9	54	0,10535	108,8	12,2	0,09026	93,2	11,3	0,09762	100,8	11,8	0,09241	95,4	11,4
11	75	4	45	0,03828	111,1	11,0	0,03190	92,6	10,1	0,03502	101,7	10,6	0,03354	97,4	10,3
12	93	6	42	0,04769	109,4	10,1	0,04029	92,5	9,2	0,04391	100,8	9,7	0,04140	95,0	9,4
13	99	6	41	0,04273	109,9	9,5	0,03466	89,1	8,6	0,03858	99,2	9,1	0,03486	89,6	8,6
14	91	6	33	0,03679	114,6	8,8	0,02916	90,8	7,9	0,03285	102,3	8,3	0,02916	90,8	7,9
15	90	11	20	0,02477	114,1	5,3	0,01939	89,4	4,7	0,02199	101,3	5,1	0,02006	92,4	4,8
Summe der Kreisflächen der aus 15 Beständen stammenden Scheiben.				4,47013			3,80356			4,12954			3,96547		
Verglichen mit der Kreisfläche in Spalte 26, diese = 100 gesetzt.					108,5			92,3			100,3			96,3	

Digitized by Google

der Untersuchung nach Beständen.

Tabelle II.

4) Beliebiger Durchmesser.			5) Durchmesser senkrecht zum vorigen.			Mittel aus beiden letztern $\left(\frac{\text{Nr. 4} + \text{Nr. 5}}{2}\right)$			Mittel aus Maximal-, Minimal-Durchmesser und beiden senkrecht aufeinander stehenden Durchmessern $\left(\frac{\text{Nr. 1} + \text{Nr. 2} + \text{Nr. 4} + \text{Nr. 5}}{4}\right)$	
Der untersuchten Scheiben			Der untersuchten Scheiben			Der untersuchten Scheiben				
Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme	Mittlerer Durchmesser
absolut m^2	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	cm	absolut m^2	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	cm	absolut m^2	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	cm	m^2	cm
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
2. Buche.										
0,45340	100,2	31,0	0,44510	98,3	30,7	0,44920	99,2	30,9	0,45265	31,0
0,68920	100,3	35,4	0,68350	99,5	35,3	0,68595	99,9	35,3	0,68680	35,3
0,73050	99,4	32,2	0,74360	101,2	32,4	0,73675	100,3	32,3	0,73460	32,2
0,55590	99,6	29,8	0,55760	99,9	29,8	0,55655	99,8	29,8	0,55790	29,8
0,59380	99,5	32,9	0,59110	99,0	32,8	0,59245	99,3	32,8	0,59655	32,9
0,35840	102,1	27,6	0,34860	99,3	27,2	0,35335	100,7	27,4	0,35095	27,3
0,20677	103,3	18,2	0,19541	97,6	17,6	0,20094	100,4	17,9	0,20016	17,8
0,10304	100,6	16,2	0,09897	96,6	15,9	0,10104	98,6	16,0	0,10243	16,1
0,16594	98,0	18,8	0,16910	99,8	18,9	0,16760	98,9	18,8	0,16940	18,9
0,09577	98,9	11,6	0,09653	99,7	11,7	0,09615	99,3	11,7	0,09677	11,7
0,03373	97,9	10,4	0,03384	98,3	10,4	0,03380	98,1	10,4	0,03444	10,5
0,04419	101,4	9,7	0,04195	96,3	9,4	0,04306	98,8	9,5	0,04358	9,6
0,03991	102,6	9,2	0,03878	99,7	9,1	0,03935	101,2	9,1	0,03895	9,1
0,03103	96,7	8,1	0,03117	97,1	8,1	0,03110	96,9	8,1	0,03210	8,2
0,02185	100,7	5,0	0,02101	96,8	4,9	0,02142	98,7	5,0	0,02170	5,0
4,12343			4,09626			4,10871			4,11898	
	100,1			99,4			99,8			

Digitized by Google

Zusammenstellung der Ergebnisse

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Zahl der untersuchten Scheiben	Bestandes-Alter	1) Maximal-Durchmesser. Der untersuchten Scheiben			2) Minimal-Durchmesser. Der untersuchten Scheiben			Mittel aus Max.- und Min.-Durchmesser $\left(\frac{\text{Nr. 1} + \text{Nr. 2}}{2}\right)$ Der untersuchten Scheiben			3) Durchmesser senkrecht zum Max.-Durchmesser. Der untersuchten Scheiben		
				Kreisflächensumme absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	mittlerer Durchmesser
				m^2		cm	m^2		cm	m^2		cm	m^2		cm
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
				3. Weisstanne.											
1	16	4	99	0,30120	107,7	31,0	0,26340	94,2	29,0	0,28190	100,8	30,0	0,27810	99,5	29,7
2	12	4	96	0,34990	113,7	33,4	0,26910	87,4	29,3	0,30800	100,1	31,3	0,28070	91,2	29,9
3	15	3	97	0,30080	112,1	35,7	0,24630	91,8	32,3	0,27285	101,7	34,0	0,27150	101,2	33,9
4	17	4	81	0,57530	110,9	42,8	0,48110	92,7	39,1	0,52710	101,6	41,0	0,50140	96,6	40,0
5	18	6	79	5,46890	110,0	31,6	0,38700	90,8	28,7	0,42685	100,1	30,1	0,41390	97,1	29,6
6	14	4	70	0,18870	105,8	24,5	0,16300	91,4	22,8	0,17550	98,4	23,6	0,17180	96,4	23,4
7	13	4	67	0,08344	103,6	16,3	0,07693	95,5	15,6	0,08015	99,5	16,0	0,07843	97,3	15,8
8	19	6	53	0,16684	109,2	18,8	0,14175	92,8	17,3	0,15403	100,9	18,1	0,14545	95,2	17,5
Summe der Kreisflächen der aus 8 Beständen stammenden Scheiben.				2,43508			2,02858			2,22638			2,14128		
Verglichen mit der Kreisfläche in Spalte 26, diese = 100 gesetzt.					110,1			91,7			100,6			96,8	

Digitized by Google

der Untersuchung nach Beständen.

Tabelle III.

4) Beliebiger Durchmesser.			5) Durchmesser senkrecht zum vorigen.			Mittel aus beiden letztern $\left(\frac{\text{Nr. 4} + \text{Nr. 5}}{2}\right)$			Mittel aus Maximal-, Minimal-Durchmesser und beiden senkrecht aufeinander stehenden Durchmessern $\left(\frac{\text{Nr. 1} + \text{Nr. 2} + \text{Nr. 4} + \text{Nr. 5}}{4}\right)$	
Der untersuchten Scheiben			Der untersuchten Scheiben			Der untersuchten Scheiben				
Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser		
absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26		absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26		absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26		Kreisflächensumme	Mittlerer Durchmesser
m^2		cm	m^2		cm	m^2		cm	m^2	cm
17	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*	*26*	*27*
3. Weisstanne.										
0,27120	97,0	29,4	0,28380	101,5	30,1	0,27745	99,2	29,7	0,27960	29,8
0,29950	97,3	30,9	0,31530	102,4	31,7	0,30740	99,9	31,3	0,30785	31,3
0,25600	95,4	33,0	0,27155	101,2	33,9	0,26365	98,2	33,5	0,26830	33,7
0,50700	97,7	40,2	0,51350	99,0	40,4	0,51020	98,3	40,3	0,51880	40,6
0,43000	100,9	30,2	0,42160	98,9	29,9	0,42565	99,8	30,0	0,42630	30,1
0,18000	101,0	23,9	0,18210	102,1	24,1	0,18100	101,5	24,0	0,17830	23,8
0,08071	100,2	16,0	0,08094	100,5	16,0	0,08083	100,3	16,0	0,08057	16,0
0,15091	98,8	17,9	0,15208	99,5	18,0	0,15149	99,2	17,9	0,15263	18,0
2,17532			2,22087			2,19767			2,21235	
	98,3			100,4			99,3			

Digitized by Google

Zusammenstellung der Ergebnisse

Ordnungs-Nr.	Laufende Nr.	Zahl der untersuchten Scheiben	Bestandesalter	1) Maximal-Durchmesser. Der untersuchten Scheiben			2) Minimal-Durchmesser. Der untersuchten Scheiben			Mittel aus Max.- und Min.-Durchmesser $\left(\frac{\text{Nr. 1} + \text{Nr. 2}}{2}\right)$ Der untersuchten Scheiben			3) Durchmesser senkrecht zum Max.-Durchmesser. Der untersuchten Scheiben		
				Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser
				absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26		absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26		absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26		absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26	
				m^2		cm	m^2		cm	m^2		cm	m^2		cm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4. Esche.															
	1	7	64	0,37190	107,9	26,0	0,31970	92,7	24,1	0,34580	100,3	25,0	0,32780	95,1	24.4
5. Föhre.															
	1	12	47	0,27788	106,1	17,2	0,24528	93,7	16,1	0,26144	99,9	16,7	0,25008	95,5	16.3
6. Weymouthsföhre.															
1	2	6	38	0,32240	106,7	26,1	0,27590	91,3	24,2	0,29860	98,8	25,2	0,28500	94,3	24.6
2	1	6	35	0,39100	104,2	28,8	0,36210	96,5	27,7	0,37650	100,3	28,3	0,36880	98,3	28,0
3	3	7	21	0,12423	105,4	15,1	0,11085	94,1	14,2	0,11741	99,6	14,6	0,11368	96,5	14,4
Summe der Kreisflächen der aus 3 Beständen stammenden Scheiben				0,83763			0,74885			0,79251			0,76748		
Verglichen mit der Kreisfläche in Spalte 26, diese = 100 gesetzt.					105,3			94,2			99,7			96,5	
7. Schwarzföhre.															
	1	8	40	0,17002	108,7	16,5	0,14402	92,1	15,2	0,15675	100,2	15,8	0,14802	94,7	15.4

Digitized by Google

der Untersuchung nach Beständen.

Tabelle IV.

4) Beliebiger Durchmesser.			5) Durchmesser senkrecht zum vorigen.			Mittel aus beiden letztern $\left(\frac{\text{Nr. 4} + \text{Nr. 5}}{2}\right)$			Mittel aus Maximal-, Minimal-Durchmesser und beiden senkrecht aufeinander stehenden Durchmessern $\left(\frac{\text{Nr. 1}+\text{Nr. 2}+\text{Nr. 4}+\text{Nr. 5}}{4}\right)$	
Der untersuchten Scheiben			Der untersuchten Scheiben			Der untersuchten Scheiben				
Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser	Kreisflächensumme		mittlerer Durchmesser		
absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26		absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26		absolut	In % der Kreisflächensumme von Spalte 26		Kreisflächensumme	Mittlerer Durchmesser
m²		cm	m²		cm	m²		cm	m²	cm
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
4. Esche.										
0,34500	100,1	25,1	0,34210	99,2	25,0	0,34360	99,7	25,0	0,34470	25,0
5. Föhre.										
0,26430	101,0	16,7	0,26040	99,5	16,6	0,26233	100,2	16,7	0,26179	16,7
6. Weymouthsföhre.										
0,30520	101,0	25,4	0,30550	101,1	25,5	0,30530	101,1	25,5	0,30210	25,3
0,37080	98,8	28,1	0,37690	100,5	28,3	0,37390	99,7	28,2	0,37520	28,2
0,11729	99,5	14,6	0,11870	100,7	14,7	0,11800	100,1	14,7	0,11783	14,6
0,79329			0,80110			0,79720			0,79513	
	99,8			100,8			100,3			
7. Schwarzföhre.										
0,15578	99,6	15,8	0,15690	100,3	15,8	0,15641	100,0	15,8	0,15636	15,8

Digitized by Google

Schlussfolgerungen.

1) Nimmt man die aus 4 Durchmessern berechnete Kreisfläche als richtig an, so wird die aus dem Maximaldurchmesser allein berechnete Kreisfläche ein zu hohes, die aus dem Minimaldurchmesser ein zu niedriges Resultat ergeben.

Im Durchschnitt ist die aus dem

	1. Maximaldurchmesser	2. Minimaldurchmesser
	berechnete Kreisfläche	
	zu hoch	zu niedrig
	um folgende Prozente:	
1. Fichte	7,1	6,2
2. Buche	8,5	7,7
3. Weisstanne	10,1	8,3
4. Esche	7,9	7,3
5. Föhre	6,1	6,3
6. Weymouthsföhre	5,3	5,8
7. Schwarzföhre	8,7	7,9

Würde bei der Bestandesaufnahme aus irgend einem Grunde die Tendenz herrschen, ein möglichst hohes Resultat zu erhalten, so würde dadurch das Ergebniss um 5 — 10 % gegenüber der richtigen Kreisfläche erhöht werden können. Umgekehrt könnte dasselbe durch Abnahme der kleinsten Durchmesser um 6 — 8 % erniedrigt werden. Die Ergebnisse der beiden Aufnahmen könnten bis zu 18 % von einander abweichen.

2) Werden die Durchmesser beliebig abgenommen (Nr. 3, 4, 5), so erhält man bald ein zu hohes, bald ein zu niedriges Resultat (Spalte 15, 18, 21 der Tabellen I—IV). Im Durchschnitt weicht von der richtigen Kreisfläche ab die Kreisfläche aus dem

	3. Durchmesser	4. Durchmesser	5. Durchmesser
		Prozente	
1. Fichte	— 3,0	— 0,6	— 0,3
2. Buche	— 3,7	+ 0,1	— 0,6
3. Weisstanne	— 3,2	— 1,7	+ 0,4
4. Esche	— 4,9	+ 0,1	— 0,8
5. Föhre	— 4,5	+ 1,0	— 0,5
6. Weymouthsföhre	— 3,5	— 0,2	+ 0,8
7. Schwarzföhre	— 5,3	— 0,4	+ 0,3

Digitized by Google

Der senkrecht auf dem Maximaldurchmesser stehende Durchmesser 3 fällt nicht mit dem Minimaldurchmesser zusammen, sondern ist fast ausnahmslos grösser als der letztere. Wenn also — wie dies bei Stammkubirungen häufig vorkommt — der auf dem grössten Durchmesser senkrecht stehende Durchmesser abgenommen und das Mittel aus beiden der Berechnung der Kreisfläche zu Grunde gelegt wird, so erhält man ein etwas zu hohes Resultat.

Bei der Abnahme der beliebigen Durchmesser Nr. 4 und 5 waren der Maximal- wie der Minimaldurchmesser bei der Untersuchung ausgeschlossen. Die Abweichungen der Kreisflächen betragen gleichwohl in den meisten Fällen weniger als 1 %. Da nun bei praktischen Aufnahmen neben den beliebigen Durchmessern 4 und 5 auch die Maximal- und Minimaldurchmesser in irgend einem Verhältniss vertreten sind, so wird die Abweichung fast vollständig ausgeglichen werden, d. h. man erhält auch bei Abnahme von nur einem beliebigen Durchmesser nicht nur für praktische Zwecke hinreichend genaue, sondern wahrscheinlich auch absolut der richtigen Kreisfläche sehr nahe kommende Resultate.

Bei Kubirung von Einzelstämmen sowohl, als bei genaueren Bestandesaufnahmen werden gewöhnlich 2 beliebige auf einander senkrecht stehende Durchmesser, hin und wieder auch der Maximal- und der Minimaldurchmesser abgenommen, und je aus deren arithmetischen Mitteln der Inhalt berechnet.

Es geht aus Punkt 1) hervor, dass die aus dem arithmetischen Mittel von Maximal- und Minimaldurchmesser berechnete Kreisfläche fast immer zu hoch sein muss (vergl. auch Spalte 12 der Tabellen I — IV).

Wenn umgekehrt Spalte 24 zeigt, dass die aus den beiden beliebigen Durchmessern 4 und 5 abgeleitete Kreisfläche in den meisten Fällen ein etwas zu niedriges Resultat gibt, so ist im Auge zu behalten, dass die Maximal- und Minimaldurchmesser unter jenen beliebigen Durchmessern nicht vertreten sind.

Digitized by Google

Die durchschnittlichen Resultate sind in folgender Uebersicht zusammengestellt.

Von der richtigen Kreisfläche weicht ab die Kreisfläche aus dem arithmetischen Mittel von:

	1) dem Maximal- und 2) Minimaldurchmesser	4) einem beliebigen und 5) dem auf 4) senkrecht stehenden Durchmesser
	Prozente	
1. Fichte	+ 0,3	— 0,5
2. Buche	+ 0,3	— 0,2
3. Weisstanne	+ 0,6	— 0,7
4. Esche	+ 0,3	— 0,3
5. Föhre	— 0,1	+ 0,2
6. Weymouthsföhre	— 0,3	+ 0,3
7. Schwarzföhre	+ 0,2	0,0

Das Gesammtresultat dieser Abhandlung lässt sich nun dahin zusammenfassen:

Es ist für praktische Zwecke vollständig genügend, wenn bei Bestandesaufnahmen nur ein Durchmesser abgenommen wird. Will man aber zwei Durchmesser erheben, so kann man zwei beliebige auf einander senkrecht stehende Durchmesser nehmen. Die Messung ist weniger umständlich und mindestens ebenso genau, als wenn Maximal- und Minimaldurchmesser der Rechnung zu Grunde gelegt werden.

Da bei Kubirung der Stämme eines ganzen Schlages die obige Voraussetzung, dass eine Ausgleichung stattfinde, ebenfalls zutrifft, so lassen sich die gewonnenen Ergebnisse auch auf die Kubirung der einzelnen Stämme anwenden. Da bei liegenden Stämmen die Abnahme von Maximal- und Minimaldurchmesser sehr erschwert, manchmal unmöglich gemacht sein kann, so bleibt man oft auf die Abnahme von 2 beliebigen Durchmessern beschränkt. Der so gefundene Inhalt wird dem richtigen sehr nahe kommen. Diess ist um so mehr anzunehmen, weil die Durchmesser in der Mitte der Stämme regelmässiger sind, als diejenigen von 1,3 m über dem Boden, und weil die vorliegenden Ergebnisse absichtlich an Scheiben erhoben wurden, die einen unregelmässigen Querschnitt haben.

Digitized by Google

Untersuchungen in den früher vom Kanton Aargau angelegten Probeflächen in Fichten- und Buchenbeständen.

Von

Professor Dr. Bühler.

Einleitung.

In den Jahren 1874—78 wurden vom Oberforstamt des Kantons Aargau 7 „ständige Probeflächen" in Fichten- und Buchenbeständen angelegt. Der damalige Oberförster des Kantons Aargau, Herr Riniker, jetzt Regierungsrath in Aarau, hat bereits 1887 über die Resultate der wiederholten Aufnahmen der 7 Probeflächen Bericht erstattet in seiner Schrift: Der Zuwachsgang in Fichten- und Buchenbeständen unter dem Einfluss von Lichtungshieben. Nach 10jährigen Erfahrungen auf 7 ständigen Probeflächen im Kanton Aargau. (Davos, Richter, 1887.)

Im Jahre 1888 wurden 5 von jenen 7 Probeflächen — zwei derselben waren inzwischen abgeschlagen worden — der neu errichteten Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen übergeben, welche seit dieser Zeit sämmtliche Flächen 4 mal aufgenommen und im Herbste 1891 durchforstet hat. Nachdem diese Flächen während 14 bis 17 Jahren beobachtet worden sind, sollen die Veränderungen, welche die Bestände während dieses Zeitraumes erlitten haben, einem genaueren Studium unterworfen werden. Dieses wird aus zwei Gründen sich verlohnen. Einmal sind diese aargauischen „Probeflächen" seit der ersten Aufnahme wiederholt durchforstet worden, so dass die Entwickelung der Bestände während eines längeren Zeitraumes

Digitized by Google

klargestellt ist. Sodann ermöglicht das bei der Anlage eingehaltene Verfahren der Numerirung der einzelnen Stämme Untersuchungen, wie sie anderwärts gar nicht oder nur höchst selten angestellt werden können.

Ueber seine Grundsätze bei Anlage und Aufnahme der Probeflächen theilt Riniker (a. a. O. S. 4 f.) Folgendes mit:

„Es wurden von vornherein Aufnahmen von 5 zu 5 Jahren in Aussicht genommen.

Um aber den Lichtungszuwachs und den Gang des laufenden Zuwachses messen zu können, wurden sogar auf gewissen Probeflächen jährliche Aufnahmen, wenigstens der Durchmesser der Stämme der Probeflächen in Aussicht genommen. Um aber so feine Aenderungen, wie sie ein einziger Jahreszuwachs am Baumkörper hervorbringt, wahrnehmen und bestimmen zu können, musste für die Durchmesserabnahme ein anderes Procedere, als das in der Instruction vorgeschriebene zur Anwendung kommen. Vorab genügte eine Durchmesserabstufung von 2 zu 2 Centimeter durchaus nicht, sondern es musste der Durchmesser je auf ein Millimeter genau an einer entsprechenden Kluppe abgelesen werden. Ferner musste der Messungsort und die Lage der Kluppe durch einen bleibenden Oelfarbenstrich am Stamme bezeichnet werden. — Ferner sollte das Verhalten jedes einzelnen Stammes der Probefläche beobachtet werden und das war nur möglich, wenn jeder Stamm sein besonderes Numero erhielt, wozu es denn in der That auch kam. Die sämmtlichen Stämme der Probefläche erhielten auf der Messungsseite über dem Strich Oelfarbennummern.

Diese Numerirung der stehenden Stämme erzeigte sich in der Folge als ein ausserordentlich glücklicher Griff und als ein Mittel, Fehler und Irrthümer in der Aufnahme zu vermeiden und ein so zuverlässiges Resultat und eine solche Einsicht in den Wachsthumsgang zu gewinnen, wie es sonst auf keine andere Art möglich gewesen wäre. — Wir möchten die Numerirung der einzelnen Stämme der Probeflächen inskünftig überall empfehlen."

Die Durchmesser waren 1,2 m über dem Boden gemessen worden, während für die Versuchsflächen die Messhöhe auf 1,3 m festgesetzt ist. Um nun die Vergleichbarkeit zwischen den „Probeflächen" und den neu angelegten Versuchsflächen herzustellen, wurden pro 1889 die Durchmesser ebenfalls in 1,3 m Höhe abgenommen. Die Unterschiede in der Kreisflächensumme sind nur unbedeutend, wie die folgende Gegenüberstellung ergibt.

Digitized by Google

	Grundfläche des Bestandes pro 1889 bei Abnahme des Durchmessers	
	1,2 m über dem Boden	1,3 m
Buche Nr. 55	5,464 m²	5,452 m²
„ „ 56	1,136 „	1,130 „
„ „ 57	7,249 „	7,327 „
Fichte „ 65	12,501 „	12,789 „
„ „ 91	3,011 „	3,175 „

Bei einzelnen unregelmässigen und mit hohem Wurzelanlauf versehenen Stämmen mögen wohl erheblichere Differenzen vorkommen. Uebrigens sind, wenn nur die Messhöhe und nicht auch der Messpunkt fixirt ist, kleinere Differenzen auch bei der grössten Sorgfalt nicht zu vermeiden.

Die vorliegende Untersuchung soll zu den Darstellungen von Riniker eine Ergänzung bilden, insofern einige Gesichtspunkte, die er nur kurz berührte, ausführlicher erörtert werden sollen. Während Riniker die Abnahme der Stammzahl oder den erfolgten Zuwachs nur für die ganze Fläche ins Auge fasste, sollen hier die einzelnen Durchmesserklassen berücksichtigt, überhaupt die durch die Numerirung der Stämme ermöglichten Studien angestellt werden.

Die „Probeflächen", in welchen die Untersuchungen gemacht wurden, sind jetzt unter die übrigen Versuchsflächen eingereiht und fortlaufend mit denselben numerirt worden.

Die wichtigsten Angaben über die einzelnen Probeflächen sind im Folgenden zusammengestellt.

Nr. der Fläche	Holzart	Abtheilung	Grösse der Fläche ha	Meereshöhe	Alter bei der 1. Aufnahme Jahre	Geschätzte Bonität	Erste Aufnahme	
							Datum	Am Ende des Vegetationsjahres
55	Buche	Bann bei Zofingen	0,20	ca. 570	65	II.	19/4 1877	1876
56	„	„	0,06	570	22	III.	19/4 1877	1876
57	„	Rothholz	0,20	770	50	I.	13/4 1878	1877
65	Fichte	Hard	0,20	310	70	I.	28/12 1875	1875
91	„	Oberforst	0,06	330	41	I.	15/12 1874	1874

Digitized by Google

Die Buchenfläche Nr. 57 liegt auf dem Jura (Hauptrogenstein), die übrigen liegen auf Schuttland oder Molasse.

Die Probeflächen sind wiederholt aufgenommen worden, nämlich:

			am Ende der Vegetationsjahre:
Buche	55	9 mal:	1876*), 78, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91;
„	56	14 mal:	1876*), 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91;
„	57	9 mal:	1877*), 78, 79, 84, 85, 88, 89, 90, 91;
Fichte	65	8 mal:	1875, 80, 84, 85, 88, 89, 90, 91;
„	91	9 mal:	1874, 78, 79, 84, 85, 88, 89, 90, 91.

Die 4 Aufnahmen von 1888, 89, 90, 91 sind durch die Versuchsanstalt, die früheren durch die aargauischen Forstbeamten vorgenommen worden.

Die Jahre, in welchen Durchforstungen eingelegt wurden, sind durch fetten Druck hervorgehoben. In den übrigen Jahren sind nur dürre oder erheblich beschädigte Stämme genutzt worden („zufällige Nutzungen" in den Tabellen I — V).

I. Die Stammzahlen und Stammstärken der einzelnen Probeflächen.

(Tabelle I — V.)

Aus den Formularien für die Aufnahme im Walde sind die Tabellen I — V hergestellt worden. In diesen sind die Stämme der Stärke nach geordnet, damit die Veränderungen der Stammzahl und die bei der Durchforstung entfernten Stämme deutlicher in die Augen fallen.

Die vorhandenen Doppelstämme erhielten früher nur eine Nummer, sie sind aber durch die Buchstaben A und B näher bezeichnet worden.

Die Durchmesser der Stämme des Hauptbestandes sind für die erste und letzte Aufnahme nachgewiesen. Die bei der Durchforstung oder zufällig genutzten Stämme sind mit den Durchmessern, welche sie beim Hiebe hatten, in den hinteren Columnen der Tabelle verzeichnet.

*) Diese Durchforstungen wurden vor Anlage der Probeflächen ausgeführt; sie sind deshalb in den Tabellen I, II und III nicht erwähnt.

Digitized by Google

Buche Nr. 55. **Bann.** 0,20 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 65 Jahre.

Tabelle I.

Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			
			zufäll. Nutzg. 1877-82	1. Durchf. 1883	zufäll. Nutzg. 1884-90	2. Durchf. 1891				zufäll. Nutzg. 1877-82	1. Durchf. 1883	zufäll. Nutzg. 1884-90	2. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm			
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
173	35,7	40,4					107	21,8	27,1				
149	33,4	41,7					112	21,8	28,8				
150	33,0	36,2					79	21,6	27,1				
166	31,7	34,5					1	21,3	—	—	—	22,2	
64	30,3	34,1					4	21,3	25,7				
57	30,2	38,8					55	21,1	26,3				
43	29,1	36,9					32	21,0	22,0				
29	28,7	34,4					B 124	21,0	—	—	—	—	23,0
108	27,4	32,2					3	20,7	—	—	20,0		
167	26,8	32,9					A 7	20,0	24,9				
174	25,7	31,7					151	20,0	—	—	—	—	21,2
48	25,4	35,1					172	20,0	—	—	—	—	20,1
33	25,2	32,4					40	19,8	27,9				
161	25,0	32,7					50	19,8	23,4				
160	24,7	33,5					106	19,8	22,3				
114	24,6	31,9					13	19,7	26,5				
72	23,8	30,1					89	19,7	24,1				
153	23,8	31,0					127	19,7	23,8				
A 19	23,7	25,7					163	19,7	24,0				
135	23,6	29,4					116	19,6	—	—	—	—	23,4
130	23,4	30,0					5	19,5	—	—	—	—	20,3
164	23,4	29,1					B 19	19,4	—	—	—	—	23,0
170	23,3	26,8					24	19,3	24,1				
117	23,2	27,7					62	19,3	23,3				
136	23,2	29,3					42	19,0	23,2				
91	23,0	29,0					101	18,5	25,9				
75	22,0	25,5					14	18,4	—	19,2			
176	21,9	27,3					53	18,4	23,5				

Digitized by Google

Buche Nr. 55. **Bann.** **0,20 ha.**

Alter bei der 1. Aufnahme: 65 Jahre. (Noch) ***Tabelle I.***

Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			
			zufäll. Nutzg. 1877-82	1. Durchf. 1883	zufäll. Nutzg. 1884-90	2. Durchf. 1891				zufäll. Nutzg. 1877-82	1. Durchf. 1883	zufäll. Nutzg. 1884-90	2. Durch 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatte die nachverzeichneten Durch messer in cm			
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
41	18,3	22,9					28	16,0	—	—	—	—	19,1
51	18,2	—	—	—	—	20,9	59	15,9	—	—	—	—	16,0
156	18,2	—	—	—	—	21,6	20	15,8	19,0				
6	18,0	20,6					66	15,8	—	—	—	—	17,0
175	18,0	22,0					95	15,8	—	—	—	—	18,8
99	17,8	22,2					A124	15,8	24,1				
110	17,8	—	—	—	—	19,0	103	15,6	—	—	—	—	16,0
134	17,8	21,1					171	15,4	—	—	—	—	15,8
90	17,6	25,7					94	15,3	17,4				
96	17,6	20,0					142	15,2	—	—	—	—	16,7
2	17,5	—	—	—	—	19,6	154	15,2	—	—	—	—	16,1
56	17,3	24,5					158	15,2	17,5				
71	17,3	21,7					178	15,2	22,3				
165	17,3	—	—	—	—	17,8	27	15,0	17,1				
10	17,2	20,7					60	15,0	—	—	—	—	16,8
119	17,2	21,3					159	15,0	—	—	17,7		
139	17,2	19,5					162	15,0	—	—	—	—	18,0
52	17,1	22,0					77	14,9	—	—	—	—	16,5
86	17,0	22,0					157	14,9	—	—	—	—	18,1
31	16,8	19,5					9	14,8	—	—	—	—	16,1
25	16,5	21,3					65	14,7	19,3				
78	16,5	—	—	—	—	18,2	169	14,5	—	—	—	—	18,4
80	16,5	21,4					63	14,3	18,1				
131	16,3	—	—	—	—	18,9	67	14,3	—	—	—	—	15,8
145	16,3	19,1					137	14,3	—	—	—	—	16,9
105	16,2	—	—	—	—	18,6	138	14,2	—	—	—	—	16,1
155	16,1	22,0					128	14,1	—	—	—	—	14,4
15	16,0	18,4					18	14,0	—	—	—	—	16,6

Digitized by Google

Buche Nr. 55. **Bann.** 0,20 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 65 Jahre. (Noch) ***Tabelle I.***

Stand bei der Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1876	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			
			zufäll. Nutzg. 1877-82	1. Durchf. 1883	zufäll. Nutzg. 1884-90	2. Durchf. 1891				zufäll. Nutzg. 1877-82	1. Durchf. 1883	zufäll. Nutzg. 1884-90	2. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm			
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
102	14,0	—	—	—	—	15,6	120	12,1	—	—	12,6		
126	14,0	—	—	—	—	14,7	22	12,0	—	—	12,4		
68	13,8	—	—	—	15,7		118	11,9	—	—	—	—	12,6
81	13,8	—	13,7				49	11,8	—	—	—	—	13,0
45	13,7	—	—	—	—	17,7	111	11,8	—	—	—	—	12,7
82	13,7	20,2					82	11,7	—	—	—	—	13,3
123	13,5	—	—	—	—	14,0	104	11,7	—	—	13,1		
54	13,3	—	—	13,7			177	11,7	—	—	11,9		
129	13,3	—	—	—	—	13,6	30	11,6	—	—	—	—	13,5
7	13,2	—	—	—	—	14,0	34	11,4	—	—	—	—	13,0
100	13,2	—	—	—	—	14,1	69	11,3	—	—	—	—	13,3
11	13,1	—	—	—	—	13,8	16	11,2	—	—	—	—	11,2
88	13,1	—	—	—	—	16,8	76	11,2	—	—	11,6		
97	13,0	—	—	—	—	14,3	122	11,1	—	—	11,1		
115	13,0	—	—	—	—	14,6	152	11,1	—	—	11,5		
183	12,9	—	13,0				39	11,0	—	—	11,4		
74	12,8	—	13,2				121	10,9	—	—		—	11,6
23	12,7	—	—	—	—	14,5	17	10,8	—	—	10,9		
61	12,7	—	—	—	—	13,0	38	10,8	—	11,7			
37	12,6	—	—	—	—	16,0	44	10,8	—	—	11,2		
93	12,6	—	—	—	—	14,5	85	10,8	—	—	11,3		
47	12,4	—	—	—	—	15,2	36	10,7	—	—	10,9		
109	12,4	—	—	—	—	12,6	144	10,7	—	—	11,4		
21	12,3	—	—	—	—	12,9	46	10,6	—	10,8			
180	12,3	—	—	—	—	12,4	81	10,5	—	—	10,8		
113	12,2	—	—	—	—	13,1	132	10,5	—	—	—	—	11,3
141	12,2	—	—	—	—	14,5	73	10,4	—	—	10,7		
98	12,1	—	—	—	—	13,9	133	10,4	—	—	10,6		

Digitized by Google

Buche Nr. 55. **Bann.** 0,20 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 65 Jahre.

(Noch) *Tabelle I.*

Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			
			zufäll. Nutzg. 1877-82	1. Durchf. 1883	zufäll. Nutzg. 1884-90	2. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm			
1	2	3	4	5	6	7
92	10,3	—	—	10,8		
125	10,3	—	—	10,4		
148	10,3	—	—	11,8		
8	10,0	—	—	10,6		
147	10,0	—	—	10,3		
26	9,5	—	—	9,9		
83	9,4	—	—	9,9		
12	9,3	—	—	10,4		
140	9,3	—	—	10,5		
143	9,3	—	—	9,6		
35	9,2	—	—	9,5		
179	9,0	—	—	9,7		
58	8,8	—	—	8,7		
84	8,7	—	—	9,1		
87	8,4	—	—	8,7		
68	8,3	—	—	9,0		
70	8,3	—	—	9,0		
146	8,3	—	—	8,6		
		Stammzahl der Fläche:				
	186	76	6	37	2	65
		Stammzahl pro 1,0 ha:				
	930	380	30	185	10	325
		Domin. Hauptbestand.	Durchforstungsmaterial.			

Digitized by Google

Buche Nr. 56. **Bann.** 0,06 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 22 Jahre. *Tabelle II.*

Stand bei der Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				
			zufäll. Nutzg. 1877-79	1. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-84	2. Durchf. 1885	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				
1	2	3	4	5	6	7	8
47	13,1	20,4					
86	11,4	19,6					
95	11,2	19,5					
114	11,2	—	—	12,5			
14	10,9	17,8					
271	10,7	17,1					
223	10,4	18,6					
11	10,1	15,9					
51	10,0	14,7					
322	10,0	18,3					
220	9,5	15,5					
101	9,4	14,4					
206	9,4	—	—	—	—	—	11,2
7	9,3	17,9					
299	9,3	17,2					
316	9,3	14,1					
119	9,0	15,7					
256	8,9	14,7					
93	8,8	16,2					
113	8,7	16,3					
291	8,7	15,0					
310	8,7	17,3					
302	8,4	11,0					
103	8,3	9,2					
118	8,3	—	—	9,3			
141	8,3	15,0					
237	8,3	12,7					
57	8,2	13,0					
75	8,2	—	—	—	—	—	9,5
128	8,2	12,3					
203	8,2	11,8					
221	8,2	—	—	8,9			
112	8,1	—	—	—	—	12,6	
12	8,0	13,5					
151	8,0	10,3					
276	8,0	12,9					
24	7,8	14,5					
178	7,8	10,2					
213	7,8	11,8					
309	7,8	12,5					
10	7,7	—	—	9,2			
80	7,7	11,5					
145	7,7	13,5					
172	7,7	14,4					
214	7,6	—	—	—	—	—	10,9
90	7,5	—	—	—	—	—	11,0
35	7,4	12,7					
48	7,4	—	—	—	9,2		
76	7,4	9,0					
91	7,4	11,2					
19	7,3	13,1					
22	7,3	9,8					
263	7,3	—	—	—	—	7,6	
120	7,2	11,0					
124	7,2	12,3					
217	7,2	—	—	8,9			

Digitized by Google

Buche Nr. 56. **Bann.** 0,06 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 22 Jahre. (Noch) ***Tabelle II.***

Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				
			zufäll. Nutzg. 1877-79	1. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-85	2. Durchf. 1886	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				
1	2	3	4	5	6	7	8
273	7,2	10,4					
308	7,2	—	—	—	—	8,5	
92	7,0	—	—	—	—	—	8,2
123	7,0	—	—	—	—	7,5	
55	6,9	9,9					
94	6,9	—	—	—	—	10,0	
162	6,9	13,2					
164	6,9	—	—	—	—	9,6	
218	6,9	12,5					
65	6,8	12,5					
70	6,8	—	—	9,0			
212	6,8	—	—	8,7			
275	6,8	14,1					
6	6,7	—	—	—	—	8,0	
9	6,7	—	—	—	—	—	7,6
13	6,7	—	—	—	—	—	11,1
219	6,7	—	—	8,0			
126	6,6	10,7					
138	6,6	9,0					
100	6,5	—	—	7,2			
189	6,5	10,5					
234	6,5	9,3					
314	6,5	10,5					
330	6,5	—	—	—	—	—	8,8
58	6,4	—	—	—	7,1		
60	6,4	—	—	—	—	9,8	
127	6,4	10,7					
197	6,4	9,6					

Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				
			zufäll. Nutzg. 1877-79	1. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-85	2. Durchf. 1886	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				
1	2	3	4	5	6	7	8
46	6,3	11,4					
154	6,3	12,3					
200	6,3	10,6					
211	6,3	10,2					
224	6,3	—	—	6,9			
229	6,3	9,0					
269	6,3	9,9					
277	6,3	—	—	7,4			
42	6,2	10,4					
52	6,2	—	—	—	—	7,2	
160	6,2	—	6,8				
184	6,2	—	—	—	—	—	8,5
236	6,2	—	—	6,7			
157	6,1	—	—	—	—	6,8	
210	6,1	—	—	—	—	—	8,1
274	6,1	—	—	7,0			
329	6,1	12,0					
34	6,0	11,5					
149	6,0	—	—	—	—	7,4	
176	6,0	—	—	—	—	—	7,4
258	6,0	8,4					
264	6,0	—	—	6,4			
16	5,9	—	—	7,1			
26	5,9	—	—	—	—	9,2	
56	5,9	—	—	—	—	7,9	
99	5,9	—	—	—	—	8,9	
131	5,9	—	—	—	—	—	8,0
268	5,9	—	—	—	—	6,9	

Digitized by Google

Buche Nr. 56. **Bann.** 0,06 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 22 Jahre.

(Noch) ***Tabelle II.***

Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				
			zufäll. Nutzg. 1877-79	1. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-85	2. Durchf. 1886	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				
1	2	3	4	5	6	7	8
81	5,8	7,9					
102	5,8	—	—	—	—	6,6	
146	5,8	—	—	7,1			
148	5,8	8,3					
181	5,8	—	—	5,9			
193	5,8	9,9					
198	5,8	—	—	6,6			
207	5,8	—	—	—	—	8,1	
227	5,8	—	—	7,0			
243	5,8	—	—	—	—	—	8,4
267	5,8	9,6					
289	5,8	9,5					
326	5,8	—	—	6,4			
23	5,7	—	—	6,9			
61	5,7	—	—	6,7			
153	5,7	—	—	7,2			
166	5,7	—	—	—	—	6,7	
186	5,7	—	—	6,4			
228	5,7	9,5					
296	5,7	9,3					
324	5,7	9,9					
15	5,6	—	—	6,7			
32	5,6	—	—	—	—	—	9,0
43	5,6	—	—	6,6			
68	5,6	—	—	—	—	7,5	
85	5,6	—	—	6,3			
27	5,5	—	—	6,7			
29	5,5	9,5					
226	5,5	10,2					
259	5,5	8,3					
25	5,4	10,4					
66	5,4	—	—	—	—	—	7,5
89	5,4	9,8					
140	5,4	9,1					
187	5,4	8,0					
192	5,4	—	—	5,5			
28	5,3	—	—	—	—	6,8	
122	5,3	—	—	5,9			
202	5,3	—	—	6,2			
205	5,3	—	—	6,4			
255	5,3	—	—	6,0			
272	5,3	—	—	—	—	7,5	
292	5,3	—	—	—	—	—	8,5
331	5,3	—	—	—	—	7,1	
20	5,2	—	—	—	—	6,6	
97	5,2	—	—	—	—	7,1	
156	5,2	—	—	—	—	5,5	
163	5,2	—	—	5,8			
194	5,2	—	—	5,6			
232	5,2	—	—	5,5			
245	5,2	—	—	—	—	—	6,7
278	5,2	—	—	6,4			
294	5,2	—	—	—	—	6,0	
305	5,2	9,3					
17	5,0	—	—	—	6,2		
31	5,0	11,5					

Digitized by Google

Buche Nr. 56. **Bann.** 0,06 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 22 Jahre.

(Noch) ***Tabelle II.***

Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				
			zufäll. Nutzg. 1877-79	1. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-85	2. Durchf. 1886	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				
1	2	3	4	5	6	7	8
50	5,0	—	—	5,6			
59	5,0	—	—	—	—	7,1	
69	5,0	—	—	—	—	6,8	
73	5,0	—	—	—	—	—	7,5
82	5,0	—	—	—	—	7,2	
105	5,0	9,7					
183	5,0	—	—	4,7			
196	5,0	—	—	4,8			
297	5,0	—	—	5,4			
39	4,9	—	—	—	—	6,1	
54	4,9	—	—	5,7			
83	4,9	—	—	5,6			
88	4,9	—	—	5,5			
117	4,9	—	—	6,4			
133	4,9	—	—	5,1			
136	4,9	—	—	—	—	—	6,5
201	4,9	—	—	—	—	—	7,7
241	4,9	—	—	—	—	5,6	
262	4,9	—	—	—	—	5,4	
266	4,9	8,0					
280	4,9	—	—	5,4			
49	4,8	—	—	5,5			
84	4,8	7,9					
170	4,8	—	—	4,9			
199	4,8	—	—	5,5			
230	4,8	—	—	5,4			
247	4,8	—	—	—	—	7,4	
249	4,8	—	—	4,9			

Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				
			zufäll. Nutzg. 1877-79	1. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-85	2. Durchf. 1886	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				
1	2	3	4	5	6	7	8
285	4,8	—	—	—	—	—	6,4
311	4,8	—	—	5,7			
315	4,8	—	—	5,3			
77	4,7	—	—	5,1			
104	4,7	—	—	6,6			
115	4,7	—	—	4,8			
137	4,7	—	—	5,8			
177	4,7	—	—	4,9			
182	4,7	—	—	5,2			
195	4,7	—	—	5,5			
216	4,7	—	—	5,0			
284	4,7	—	—	—	—	6,0	
8	4,6	—	—	5,2			
87	4,6	—	—	4,9			
144	4,6	—	—	5,0			
150	4,6	—	—	5,7			
168	4,6	—	—	5,0			
18	4,5	—	—	6,3			
36	4,5	—	—	5,8			
53	4,5	—	—	—	—	5,5	
130	4,5	—	—	5,1			
159	4,5	—	—	—	—	5,4	
190	4,5	—	—	5,4			
254	4,5	—	—	—	—	6,3	
283	4,5	—	—	—	—	5,6	
287	4,5	—	—	5,6			
4	4,4	—	—	—	—	6,0	
33	4,4	—	—	5,8			

Digitized by Google

Buche Nr. 56. **Bann.** 0,06 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 22 Jahre.

(Noch) ***Tabelle II.***

Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				
			zufäll. Nutzg. 1877-79	1. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-85	2. Durchf. 1886	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				
1	2	3	4	5	6	7	8
67	4,4	—	—	5,2			
125	4,4	—	—	5,3			
152	4,4	—	—	5,2			
204	4,4	—	—	—	—	6,2	
238	4,4	—	—	—	—	5,9	
251	4,4	—	—	5,4			
265	4,4	—	—	—	—	5,7	
2	4,3	—	—	5,5			
78	4,3	—	—	5,3			
111	4,3	—	—	5,1			
121	4,3	—	—	4,6			
129	4,3	—	—	5,1			
132	4,3	—	—	—	—	5,1	
169	4,3	—	—	—	—	5,7	
179	4,3	—	—	4,7			
180	4,3	—	—	—	—	—	5,6
208	4,3	—	—	5,4			
215	4,3	—	—	4,9			
225	4,3	—	—	4,9			
261	4,3	—	—	4,8			
279	4,3	—	—	—	—	6,3	
281	4,3	—	—	4,7			
290	4,3	—	—	5,1			
5	4,2	—	—	4,9			
135	4,2	—	—	4,9			
165	4,2	—	—	—	—	5,0	
173	4,2	—	—	4,6			
246	4,2	—	—	4,5			

Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				
			zufäll. Nutzg. 1877-79	1. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-85	2. Durchf. 1886	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				
1	2	3	4	5	6	7	8
257	4,2	—	—	—	—	6,0	
286	4,2	—	—	4,4			
71	4,1	—	—	5,1			
158	4,1	—	—	4,5			
185	4,1	—	—	4,8			
222	4,1	—	—	4,5			
253	4,1	—	—	4,4			
47	4,0	—	—	5,6			
72	4,0	—	—	—	—	6,2	
167	4,0	—	—	4,8			
282	4,0	—	—	4,8			
38	3,9	—	—	—	—	5,3	
41	3,9	—	—	4,4			
134	3,9	—	—	5,0			
270	3,9	—	—	4,5			
321	3,9	—	—	—	—	5,3	
79	3,8	—	—	4,1			
139	3,8	—	—	—	4,9		
142	3,8	—	—	4,4			
155	3,8	—	—	4,4			
161	3,8	—	—	—	—	5,0	
174	3,8	—	—	4,5			
188	3,8	—	—	4,6			
209	3,8	—	—	4,4			
233	3,8	—	—	4,6			
252	3,8	—	—	4,4			
260	3,8	—	—	4,3			
288	3,8	—	—	5,0			

Digitized by Google

Buche Nr. 56. **Bann.** 0,06 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 22 Jahre. (Noch) ***Tabelle II.***

Stand bei der 1. Aufnahme 1876		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				
			zufäll. Nutzg. 1877-79	1. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-85	2. Durchf. 1886	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				
1	2	3	4	5	6	7	8
298	3,8	—	—	4,2			
318	3,8	—	—	—	—	5,5	
323	3,8	—	—	4,6			
98	3,7	—	—	4,0			
116	3,7	—	—	4,5			
143	3,7	—	—	4,6			
231	3,7	—	—	4,2			
235	3,7	—	—	4,1			
240	3,7	—	—	—	—	5,3	
242	3,7	—	—	—	—	5,3	
244	3,7	—	—	4,4			
319	3,7	—	—	3,9			
40	3,6	—	—	4,1			
108	3,6	—	—	—	—	6,4	
250	3,6	—	—	4,2			
96	3,5	—	—	3,5			
109	3,5	—	—	4,0			
44	3,4	—	—	3,8			
45	3,4	—	—	3,6			
74	3,4	—	—	4,5			
107	3,4	—	—	4,1			
110	3,4	—	3,8				
293	3,4	—	—	4,4			
306	3,4	—	—	4,0			
175	3,3	12,0					
300	3,3	—	—	3,6			
301	3,3	—	—	4,4			
317	3,3	—	—	3,7			
30	3,2	—	—	4,2			
239	3,2	—	—	4,1			
248	3,2	—	—	3,5			
295	3,2	—	—	4,2			
303	3,2	—	—	4,4			
21	3,0	—	—	3,7			
106	3,0	—	—	—	—	4,6	
191	3,0	—	—	3,7			
3	2,9	—	—	3,8			
313	2,9	—	—	3,3			
1	2,8	—	3,8				
37	2,8	—	—	3,8			
171	2,8	—	—	3,4			
304	2,8	—	—	3,3			
64	2,7	—	—	3,4			
62	2,6	—	—	3,4			
63	2,6	—	—	3,6			
312	2,6	—	—	3,1			
320	2,4	—	—	3,0			
307	2,3	—	—	3,4			
Stammzahl der Fläche:							
	328	88	3	155	4	56	22
Stammzahl pro 1,0 ha:							
	5478	1470	50	2589	67	935	367
		Domin. Hauptbestand	Durchforstungsmaterial.				

Digitized by Google

Buche Nr. 57. **Rothholz.** 0,20 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 50 Jahre. *Tabelle III.*

Stand bei der 1. Aufnahme 1877		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			Stand bei der 1. Aufnahme 1877		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:		
			zufäll. Nutzg. 1878-87	1. Durchf. 1888	2. Durchf. 1891				zufäll. Nutzg. 1878-87	1. Durchf. 1888	2. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm			Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm		
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
31	29,4	34,5				239	22,7	25,7			
141	28,1	29,7				136	22,6	25,9			
146	27,8	32,7				187	22,6	26,2			
150	27,2	28,6				82	22,5	26,0			
77	27,0	30,6				207	22,4	25,5			
25	26,7	30,7				21	22,3	25,5			
24	26,6	29,0				167	22,2	25,2			
128	26,6	29,5				65	22,1	23,4			
175	26,5	29,5				83	21,7	23,6			
159	26,4	30,5				97	21,7	27,9			
60	25,7	27,7				138	21,6	25,8			
22	25,5	27,9				188	21,6	23,1			
162	25,2	28,0				241	21,6	24,8			
3	25,1	30,1				58	21,5	25,7			
47	24,7	29,0				125	21,5	24,0			
230	24,5	28,5				220	21,5	23,9			
112	24,4	29,7				37	21,4	26,0			
126	24,0	24,9				102	21,4	25,4			
220	24,0	23,9				139	21,4	25,5			
252	23,8	25,7				161	21,4	23,0			
180	23,7	26,8				225	21,4	24,0			
88	23,4	30,1				122	21,3	25,2			
28	23,3	26,0				116	21,1	—	21,0		
53	23,3	26,7				133	21,1	24,3			
164	23,1	24,7				59	21,0	23,8			
152	22,9	27,1				182	21,0	24,9			
99	22,8	25,7				19	20,9	23,6			
199	22,7	26,2				183	20,9	—	—	—	22,4

Digitized by Google

Buche Nr. 57. **Rothholz.** 0,20 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 50 Jahre.

(Noch) ***Tabelle III.***

Stand bei der 1. Aufnahme 1877		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			Stand bei der 1. Aufnahme 1877		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:		
			zufäll. Nutzg. 1878-87	1. Durchf. 1888	2. Durchf. 1891				zufäll. Nutzg. 1878-87	1. Durchf. 1888	2. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm			Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
254	20,9	—	—	—	24,4	114	19,5	—	—	—	22,1
156	20,8	23,7				229	19,5	—	—	—	22,6
176	20,8	23,2				67	19,4	24,1			
62	20,7	23,0				117	19,4	25,0			
90	20,7	23,5				190	19,4	22,1			
129	20,6	21,9				244	19,3	21,7			
212	20,6	25,2				27	19,1	—	—	—	21,4
140	20,5	23,2				184	19,1	22,6			
195	20,5	23,4				149	19,0	—	—	—	21,8
23	20,4	22,8				245	19,0	22,0			
40	20,4	22,5				178	18,9	22,4			
111	20,4	23,7				232	18,9	22,7			
158	20,4	—	—	—	21,5	93	18,8	20,8			
168	20,4	25,2				134	18,8	21,0			
185	20,4	—	—	—	21,1	206	18,8	23,1			
214	20,4	20,0				213	18,8	22,5			
248	20,4	23,8				13	18,7	23,0			
18	20,3	23,2				76	18,7	—	—	—	21,7
144	20,3	—	—	—	22,3	79	18,7	—	—	19,0	
160	20,3	23,5				107	18,6	21,5			
94	20,2	23,3				16	18,4	21,9			
130	20,2	23,5				80	18,3	21,0			
12	20,0	24,0				200	18,3	22,0			
89	20,0	25,4				104	18,2	21,3			
249	20,0	22,2				203	18,2	—	—	—	20,0
69	19,8	24,4				154	18,1	20,2			
44	19,7	22,5				166	18,1	20,6			
201	19,6	—	—	—	21,8	228	18,1	—	—	—	19,2

Digitized by Google

Buche Nr. 57. **Rothholz.** 0,20 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 50 Jahre. (Noch) *Tabelle III.*

Stand bei der 1. Aufnahme 1877		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			Stand bei der 1. Aufnahme 1878		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:		
			zufäll. Nutzg. 1878-87	1. Durchf. 1888	2. Durchf. 1891				zufäll. Nutzg. 1878-87	1. Durchf. 1888	2. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm			Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm		
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
36	18,0	21,5				87	16,8	—	—	—	18,5
46	18,0	20,0				106	16,8	—	—	—	18,6
75	18,0	21,0				110	16,8	18,8			
118	18,0	20,7				238	16,8	—	—	—	18,7
147	18,0	—	—	17,8		39	16,7	19,4			
237	18,0	21,3				71	16,7	19,5			
189	17,9	21,4				74	16,7	—	—	16,8	
84	17,8	—	—	18,4		181	16,7	21,3			
153	17,8	—	—	17,8		251	16,7	19,0			
223	17,8	19,3				42	16,6	18,4			
108	17,7	—	—	—	19,0	193	16,6	18,8			
247	17,7	20,8				226	16,6	—	—	—	18,5
35	17,6	20,0				7	16,5	—	—	—	16,5
41	17,6	18,0				179	16,5	19,4			
127	17,6	—	—	—	18,1	78	16,4	19,7			
148	17,6	21,1				210	16,4	21,0			
171	17,6	19,0				233	16,4	19,2			
61	17,5	20,5				186	16,3	—	—	—	18,6
4	17,4	—	—	—	19,5	151	16,2	—	—	17,0	
15	17,4	19,6				173	16,2	—	—	—	18,1
143	17,4	—	—	—	17,8	209	16,2	17,7			
253	17,4	—	—	—	18,7	54	16,1	18,7			
1	17,1	—	—	—	20,2	5	16,0	19,0			
20	17,0	—	—	—	18,1	55	16,0	18,2			
51	17,0	19,2				145	16,0	—	—	16,0	
235	17,0	—	—	—	19,2	236	15,9	—	—	16,7	
68	16,9	22,4				38	15,8	—	—	—	17,3
196	16,9	19,9				43	15,8	—	—	—	17,3

Digitized by Google

Buche Nr. 57. **Rothholz.** 0,20 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 50 Jahre.

(Noch) ***Tabelle III.***

Stand bei der 1. Aufnahme 1877		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			Stand bei der 1. Aufnahme 1877		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:		
			zufäll. Nutzg. 1878-87	1. Durchf. 1888	2. Durchf. 1891				zufäll. Nutzg. 1878-87	1. Durchf. 1888	2. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm			Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm		
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
72	15,7	—	—	15,9		155	14,9	17,5			
91	15,7	—	—	—	16,6	29	14,8	—	—	—	17.4
109	15,7	—	—	16,0		34	14,8	16,5			
131	15,7	—	—	—	15,9	100	14,8	—	—	15,4	
215	15,7	—	—	—	17,3	115	14,8	—	—	15,8	
231	15,7	—	—	—	17,2	227	14,8	—	—	15,4	
243	15,7	—	—	15,8		242	14,8	—	—	15,2	
81	15,6	—	—	—	15,8	45	14,7	—	—	15,5	
119	15,6	—	—	—	16,0	70	14,7	—	—	15,2	
202	15,6	—	—	16,1		48	14,6	—	—	—	15,2
211	15,6	—	—	—	18,2	86	14,6	—	—	—	15,3
217	15,6	—	—	—	16,6	174	14,6	—	—	15,0	
250	15,6	—	—	—	17,2	218	14,6	—	—	15,0	
17	15,5	18,6				172	14,5	—	—	14,8	
6	15,4	16,6				234	14,5	—	—	—	16,1
56	15,4	17,3				221	14,4	—	—	15,0	
208	15,4	17,5				64	14,3	—	—	14,3	
124	15,3	—	—	—	16,1	50	14,2	—	—	14,5	
2	15,2	—	—	15,3		10	14,1	—	—	14,2	
98	15,2	—	—	15,6		14	14,1	—	—	14,8	
103	15,2	16,0				240	14,0	—	—	15,9	
120	15,2	—	—	—	16,0	205	13,9	16,7			
170	15,1	—	—	—	16,3	49	13,8	—	—	14,0	
73	15,0	—	—	—	17,6	113	13,8	—	—	14,0	
101	15,0	18,5				163	13,8	—	—	—	14,9
216	15,0	17,5				9	13,7	—	—	—	14,7
224	15,0	—	—	—	15,4	92	13,7	—	—	13,9	
52	14,9	—	—	15,0		142	13,6	14,9			

Digitized by Google

Buche Nr. 57. **Rothholz.** 0,20 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 50 Jahre.

(Noch) *Tabelle III.*

Stand bei der 1. Aufnahme 1877		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:		
			zufäll. Nutzg. 1878-87	1. Durchf. 1888	2. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm		
1	2	3	4	5	6
204	13,6	—	—	14,4	
85	13,5	—	—	14,0	
197	13,5	—	—	13,0	
209	13,5	—	—	13,8	
137	13,4	—	—	13,8	
57	13,3	—	—	—	14,7
194	13,3	—	—	13,0	
30	13,2	—	—	13,4	
123	13,2	—	—	13,2	
132	13,2	—	—	13,2	
135	13,1	—	—	13,4	
66	13,0	—	—	13,2	
105	13,0	—	—	13,2	
246	13,0	—	—	13,8	
191	12,9	—	—	13,4	
121	12,8	—	—	13,4	
157	12,8	—	—	13,0	
192	12,8	—	—	13,3	
11	12,5	—	—	13,0	
32	12,4	—	—	13,3	
96	12,4	—	—	13,0	
177	12,4	—	—	—	12,8
33	12,3	—	—	13,0	
26	12,0	—	—	12,2	
63	12,0	—	—	—	12,8
169	11,9	—	—	—	12,4
95	11,0	—	—	11,4	
8	10,7	—	—	10,8	
198	10,5	—	—	11,6	
165	10,4	—	—	11,0	

Stammzahl der Fläche:

254	140	1	59	54

Stammzahl pro 1,0 ha:

1270	700	5	295	270
	Domin. Hauptbestand	Durchforstungsmaterial.		

Digitized by Google

Fichte Nr. 65. **Hard.** 0,20 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 70 Jahre. *Tabelle IV.*

Stand bei der 1. Aufnahme 1875		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			
			1. Durchf. 1875	2. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-90	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm			
1	2	3	4	5	6	7
112	69,0	75,6				
120	58,2	63,0				
92	55,6	61,2				
103	51,4	51,4				
51	50,4	51,5				
171	49,8	59,5				
95	46,6	47,5				
149	46,4	53,0				
48	46,0	50,1				
28	44,8	48,5				
127	43,6	51,3				
65	43,2	49,0				
54	42,8	46,7				
102	42,8	44,1				
114	42,0	47,7				
122	41,6	46,2				
20	41,4	48,0				
47	41,0	45,7				
165	41,0	48,0				
104	40,8	45,4				
23	40,2	46,7				
53	39,8	41,8				
97	39,6	41,8				
93	39,4	40,0				
89	38,2	40,2				
91	37,6	43,1				
34	36,8	33,6				
101	36,6	40,2				
49	36,4	41,8				
100	35,6	39,0				
152	35,4	43,6				
37	35,2	42,4				
133	35,2	40,5				
106	35,0	42,7				
140	35,0	40,2				
38	34,8	42,7				
44	34,6	36,4				
87	34,4	35,2				
110	34,4	39,8				
21	34,2	37,8				
142	33,6	37,2				
156	33,6	—				
83	33,0	39,7	33,6			
69	32,8	36,2				
172	32,6	34,4				
173	32,6	38,3				
147	32,4	35,7				
52	32,0	34,4				
155	32,0	36,7				
57	31,6	—	—	—	31,6	
169	31,6	35,2				
128	31,4	35,1				

Digitized by Google

Fichte Nr. 65. **Hard.** 0,20 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 70 Jahre.

(Noch) ***Tabelle IV.***

Stand bei der 1. Aufnahme 1875		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			
			1. Durchf. 1875	2. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-90	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm			
1	2	3	4	5	6	7
170	31,4	33,3				
9	31,2	32,9				
164	31,2	35,5				
45	31,0	31,5				
26	30,4	33,2				
60	30,4	—	—	30,4		
107	29,6	31,3				
42	29,4	31,9				
82	29,4	32,8				
166	29,4	—	—	—	—	29,4
14	29,2	34,7				
50	29,2	30,3				
129	29,2	31,2				
130	29,2	30,0				
39	29,0	34,9				
116	29,0	33,1				
144	29,0	28,0				
150	29,0	35,1				
124	28,8	31,1				
17	28,6	35,1				
31	28,6	—	—	—	28,6	
134	28,6	31,0				
81	28,2	32,3				
24	28,0	33,6				
67	28,0	31,6				
88	28,0	30,5				
73	27,8	31,6				
76	27,8	28,6				
94	27,8	—	—	—	27,8	
78	27,6	32,6				
125	27,6	31,5				
84	27,4	—	—	—	—	27,4
58	27,2	32,8				
63	27,2	—	—	—	—	27,2
25	26,8	32,4				
55	26,8	—	—	—	—	26,8
10	26,6	30,2				
168	26,6	29,8				
99	26,4	27,7				
3	26,2	28,1				
41	26,2	—	—	—	—	26,2
79	26,2	30,3				
139	26,2	—	26,2			
74	26,0	28,9				
118	26,0	—	—	26,0		
157	26,0	—	—	26,0		
161	26,0	30,5				
19	25,6	28,4				
86	25,6	—	—	—	—	25,6
159	25,6	33,8				
137	25,4	—	25,4			
1	25,2	25,0				

Digitized by Google

Fichte Nr. 65. **Hard.** 0,20 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 70 Jahre. (Noch) *Tabelle IV.*

Stand bei der 1. Aufnahme 1875		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:				Stand bei der 1. Aufnahme 1875		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			
			1. Durchf. 1875	2. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-90	3. Durchf. 1891				1. Durchf. 1875	2. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-90	3. Durchf 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm				Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm			
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
145	25,2	—	—	25,2			68	21,8	—	—	—	—	21,8
35	25,0	27,1					11	21,6	23,1				
80	25,0	27,6					141	21,6	—	21,6			
85	25,0	26,8					5	21,4	23,0				
98	25,0	—	—	—	25,0		59	21,4	—	—	—	—	21,4
115	24,8	—	—	24,8			66	21,4	—	—	21,4		
153	24,8	27,8					33	21,2	—	—	—	—	21,2
70	24,4	28,2					108	21,2	—	—	—	—	21,2
22	24,2	—	—	—	—	24,2	46	21,0	—	—	—	21,0	
27	24,0	26,9					132	21,0	—	—	—	—	21,0
90	24,0	28,0					15	20,8	—	—	—	20,8	
64	23,8	—	—	—	—	23,8	121	20,8	—	—	—	20,8	
32	23,4	25,0					136	20,8	—	20,8			
13	23,2	25,5					138	20,6	—	—	—	20,6	
71	23,0	—	—	—	—	23,0	154	20,6	—	—	20,6		
96	23,0	—	—	23,0			162	20,6	—	—	—	—	20,6
158	23,0	—	—	—	23,0		167	20,6	—	—	—	20,6	
117	22,8	—	22,8				43	19,8	—	19,8			
119	22,8	—	—	—	22,8		61	19,8	—	—	—	19,8	
7	22,4	23,1					72	19,6	—	19,6			
18	22,2	—	—	—	—	22,2	123	19,2	—	—	19,2		
62	22,2	24,4					131	19,2	—	—	—	—	19,2
75	22,2	24,5					111	19,0	—	—	—	—	19,0
135	22,2	—	—	—	—	22,2	4	18,4	—	—	18,4		
113	22,0	—	—	—	—	22,0	109	18,2	—	—	18,2		
40	21,8	—	—	21,8			6	18,0	—	—	—	—	18,0

Digitized by Google

Fichte Nr. 65. Hard. 0,20 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 70 Jahre.

(Noch) *Tabelle IV.*

Stand bei der 1. Aufnahme 1875		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			
			1. Durchf. 1875	2. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-90	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm			
1	2	3	4	5	6	7
77	17,8	—	—	17,8		
148	17,8	—	—	—	—	17,8
143	17,8	—	—	17,8		
160	17,6	—	—	—	17,6	
8	17,4	—	17,4			
146	17,0	—	—	—	17,0	
36	16,4	—	—	16,4		
2	15,8	—	—	15,8		
151	15,8	—	—	—	—	15,8
163	15,0	—	—	—	—	15,0
56	14,8	—	14,8			
105	14,4	—	14,4			

Stand bei der 1. Aufnahme 1875		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:			
			1. Durchf. 1885	2. Durchf. 1880	zufäll. Nutzg. 1881-90	3. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm			
1	2	3	4	5	6	7
29	14,2	—	—	—	14,2	
30	14,0	—	14,0			
126	14,0	—	14,0			
12	13,2	—	—	13,2		
16	10,4	—	—	10,4		
Stammzahl der Fläche:						
	173	103	13	18	15	24
Stammzahl pro 1,0 ha:						
	865	515	65	90	75	120
		Domin. Hauptbestand.	Durchforstungsmaterial.			

Digitized by Google

Fichte Nr. 91. **Oberforst.** 0,06 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 41 Jahre. *Tabelle V.*

Stand bei der 1. Aufnahme 1874		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:						
			1. Durchf. 1874	zufäll. Nutzg. 1875–79	2. Durchf. 1884	zufäll. Nutzg. 1885–87	3. Durchf. 1888	zufäll. Nutzg. 1889–90	4. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
102	27,2	34,8							
44	27,0	40,3							
105	26,8	36,7							
11	25,6	35,8							
74	25,0	32,4							
13	24,6	31,9							
34	23,6	31,8							
8	23,4	31,0							
4	22,8	28,1							
32	22,6	30,7							
14	22,0	—	—	—	24,1				
127	21,8	28,3							
54	21,4	29,7							
20	21,0	25,3							
115	21,0	27,9							
128	20,8	25,8							
37	20,6	25,5							
65	20,6	26,6							
33	20,4	—	—	—	—	—	—	—	25,1
103	20,4	—	—	—	—	—	—	—	21,5
95	20,2	28,1							
98	20,2	23,8							
124	20,2	25,4							
71	20,0	27,6							
66	19,6	27,4							
100	19,6	26,0							
114	19,6	25,5							
50	19,4	23,8							

Digitized by Google

Fichte Nr. 91. **Oberforst.** 0,06 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 41 Jahre. (Noch) ***Tabelle V.***

Stand bei der 1. Aufnahme 1874		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:						
			1. Durchf. 1874	zufäll. Nutzg. 1875–79	2. Durchf. 1884	zufäll. Nutzg. 1885–87	3. Durchf. 1888	zufäll. Nutzg. 1889–90	4. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
94	19,2	24,3							
30	19,0	25,3							
45	19,0	—	—	—	—	—	—	—	23,0
47	19,0	23,8							
58	19,0	21,4							
89	19,0	23,8							
24	18,4	24,6							
7	18,2	25,1							
19	18,2	—	—	—	—	—	—	—	22,2
21	18,2	—	—	—	19,1				
26	18,2	23,4							
80	18,2	23,5							
110	18,0	23,2							
68	17,6	24,6							
2	17,4	—	—	—	—	—	—	—	24,4
3	17,4	27,7							
111	17,4	—	—	—	—	—	—	—	19,8
28	17,0	20,6							
38	17,0	—	—	—	—	—	19,0		
43	17,0	—	—	—	—	—	—	—	20,6
87	17,0	24,0							
63	16,8	—	—	—	—	—	—	—	17,2
39	16,6	19,3							
56	16,6	—	—	—	—	—	—	—	18,4
96	16,6	—	—	—	—	—	—	—	18,6
73	16,4	20,4							
92	16,0	18,8							
102	16,0	—	—	—	—	—	—	—	16,7

Digitized by Google

Fichte Nr. 91. **Oberforst.** 0,06 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 41 Jahre. (Noch) *Tabelle V.*

Stand bei der 1. Aufnahme 1874		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:						
			1. Durchf. 1874	zufäll. Nutzg. 1875–79	2. Durchf. 1884	zufäll. Nutzg. 1885–87	3. Durchf. 1888	zufäll. Nutzg. 1889–90	4. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15,8	—	—	—	—	—	—	—	16,9
106	15,8	—	—	—	—	—	—	—	17,3
125	15,8	—	—	—	—	—	—	17,7	
76	15,6	20,3							
9	15,4	—	—	—	—	—	—	15,9	
48	15,4	—	—	—	—	—	—	—	16,3
79	15,4	17,5							
36	15,2	—	—	—	—	—	15,4		
25	15,0	—	—	—	—	—	15,2		
51	15,0	19,6							
82	14,8	—	—	—	—	—	—	15,6	
35	14,6	—	—	—	14,6				
53	14,6	—	—	—	—	—	15,0		
62	14,6	—	—	—	14,8				
15	14,4	—	—	—	—	—	—	—	16,3
60	14,4	—	—	—	—	—	—	—	15,3
59	14,2	—	—	—	—	—	14,5		
16	14,0	—	—	—	—	—	—	—	16,8
42	13,8	—	—	—	—	—	14,2		
52	13,8	—	—	—	—	—	—	14,7	
61	13,8	17,6							
64	13,8	—	—	—	—	—	14,0		
31	13,6	—	—	—	—	—	13,8		
75	13,6	—	13,6						
112	13,6	—	—	—	—	—	—	14,1	
49	13,4	—	13,4						
88	13,4	—	—	—	—	—	13,8		
67	13,2	—	—	—	13,5				

Digitized by Google

Fichte Nr. 91. **Oberforst.** 0,06 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 41 Jahre. (Noch) ***Tabelle V.***

Stand bei der 1. Aufnahme 1874		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:						
			1. Durchf. 1874	zufäll. Nutzg. 1875–79	2. Durchf. 1884	zufäll. Nutzg. 1885–87	3. Durchf. 1888	zufäll. Nutzg. 1889–90	4. Durchf. 1891
Nr. des Stammes.	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
57	13,0	—	—	—	—	—	—	13,9	
97	13,0	—	—	13,4					
107	13,0	—	13,0						
6	12,8	—	—	13,6					
12	12,8	—	—	—	—	—	13,0		
29	12,8	—	12,8						
46	12,8	—	12,8						
119	12,8	—	—	—	—	13,0			
22	12,6	19,8							
93	12,6	—	—	—	—	—	13,2		
109	12,6	—	—	—	12,9				
117	12,6	—	—	—	—	—	13,0		
99	12,4	—	12,4						
123	12,4	—	12,4						
85	12,2	13,2							
91	12,2	—	—	—	12,4				
10	11,8	—	—	—	12,1				
17	11,8	—	—	—	—	—	19,6		
27	11,6	—	—	—	12,5				
81	11,4	—	—	—	12,5				
104	11,4	—	11,4						
118	11,2	—	—	—	—	—	12,0		
5	11,0	—	—	—	—	—	—	22,0	
55	11,0	—	—	—	11,1				
72	11,0	—	11,0						
113	11,0	—	11,0						
121	10,8	—	10,8						
126	10,8	—	10,8						

Digitized by Google

Fichte Nr. 91. **Oberforst.** 0,06 ha.

Alter bei der 1. Aufnahme: 41 Jahre. (Noch) ***Tabelle V.***

Stand bei der 1. Aufnahme 1874		Stand bei der Aufnahme 1891	Durchforstungsanfall und zufällige Nutzungen seit der 1. Aufnahme:						
			1. Durchf. 1874	zufäll. Nutzg. 1875–79	2. Durchf. 1884	zufäll. Nutzg. 1885–87	3. Durchf. 1888	zufäll. Nutzg. 1889–90	4. Durchf. 1891
Nr. des Stammes	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Die genutzten Stämme hatten die nachverzeichneten Durchmesser in cm						
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
18	10,6	—	10,6						
77	10,6	—	—	—	10,9				
116	10,6	—	—	—	—	—	12,0		
23	10,4	—	—	10,4					
41	10,4	—	10,4						
83	10,4	—	—	—	10,8				
78	10,0	—	—	—	10,3				
120	9,8	—	—	—	10,0				
122	9,8	—	—	—	10,0				
69	9,4	—	—	—	—	—	9,6		
70	9,4	—	9,4						
86	9,2	—	9,2						
90	9,2	—	9,2						
40	8,4	—	8,4						
84	8,4	—	8,4						
108	8,4	—	8,4						
			Stammzahl der Fläche:						
	128	48	20	3	16	1	16	6	18
			Stammzahl pro 1,0 ha:						
	2138	802	334	50	267	17	267	100	301
		Domin. Hauptbestand	Durchforstungsmaterial.						

Digitized by Google

Am Schlusse der Tabellen sind die Stammzahlen pro ha angegeben.

Die Stammstärken bei den übrigen Aufnahmen sind vorerst nicht mitgetheilt worden. Sie sollen später im Zusammenhange mit den Kluppirungsresultaten der neuen Versuchsflächen ihre Verwerthung finden.

II. Die Ergebnisse der Durchforstungshiebe.

Eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Durchforstung enthält Tabelle VI (S. 407). Der leichteren Vergleichbarkeit wegen sind dieselben pro 1,0 ha angegeben. Die Daten sind nur für Stammzahl und Kreisfläche eingetragen. Es konnten bei den wiederholten Aufnahmen nicht abermals Probestämme gefällt werden; die Holzmassenberechnung muss vielmehr mittelst Erfahrungszahlen vorgenommen werden. Die Sammlung und Berechnung dieser letzteren konnte aber noch nicht abgeschlossen werden. Die Angaben über die Kreisflächen geben übrigens ein hinlänglich genaues Bild; die Prozentzahlen für die Masse weichen nur um geringe Beträge von ihnen ab.

Aus Spalte 10 und 11 ist ersichtlich, dass die prozentische Verminderung der Stammzahl fast durchweg doppelt so gross ist, als diejenige der Kreisfläche (bezw. Masse).

Der Durchforstungsgrad ist bei allen 4 Flächen ein mittelstarker (B-Grad); nur bei Buche 57 ist er als schwacher C-Grad zu bezeichnen. Man konnte demnach ca. $^1/_2$ der Stammzahl und $^1/_4$ der Kreisfläche nutzen, ohne dass eine Unterbrechung des Schlusses eintrat. Die Vergleichung der Spalte 5 mit Spalte 8 sodann zeigt, dass die stärksten Durchforstungsstämme den mittleren Stamm nur selten übertreffen, vielfach nicht einmal erreichen. Hiebei sind nur die Stämme des eigentlichen Nebenbestandes ins Auge gefasst; solche, welche wegen Beschädigung des Stammes dem Hauptbestande entnommen werden mussten, aber ausser Betracht gelassen.

Mit Ausnahme von Buche 56, welche der III. Bonität angehört und ein geringes Wachsthum hat, weisen alle Flächen steigende Durchforstungserträge (Spalte 2) auf.

Digitized by Google

Welche Stärkeklassen der Durchforstung anheimfielen, davon überzeugt eine genauere Durchsicht der Tabellen I — V. Es sind vorherrschend, aber nicht ausschliesslich, die schwächeren Stämme. Einzelne Exemplare der schwächsten sind auch bei der letzten Durchforstung belassen worden, weil sie zu den dominirenden oder beherrschten gehören. Andererseits hat die Durchforstung insbesondere bei den jüngeren Beständen (Buche 56, Fichte 91) auch in die stärkeren Durchmesserklassen eingegriffen. Die Bezeichnung der Stämme als dominirende, beherrschte und unterdrückte ist seit dem Jahre 1888 (im Aufnahme-Formular) für jeden einzelnen Stamm durchgeführt worden. Auf diese Weise wird es künftig möglich werden, festzustellen, welcher dominirende Stamm zum beherrschten oder unterdrückten, oder umgekehrt, welcher beherrschte zum dominirenden geworden ist. Von der Durchforstung unberührt sind geblieben bei Buche 55 die 30 stärksten (von 186), bei Buche 57 die 50 stärksten (von 254), bei Fichte 65 die 41 stärksten (von 173). Diese Stämme gehörten 1888 ohne Ausnahme der dominirenden Klasse an, sie ragten also nach Höhenwuchs, Kronenausbildung und Stammform über die anderen hervor. Es ist jedoch keineswegs sicher, dass alle diese jetzt dominirenden Stämme zur Zeit der Haubarkeit noch vorhanden sein werden. Denn mancher von ihnen hat in demselben Zeitraum nur 1 cm Durchmesserzuwachs, in welchem der Zuwachs bei den übrigen dominirenden 8—10 cm betragen hat. Die künftigen Aufnahmen werden zeigen, ob von diesen ursprünglich dominirenden, vielleicht prädominirenden Stämmen einzelne in die Klasse der beherrschten oder unterdrückten zurücksinken werden, wie dies bereits bei anderen der Durchforstung anheimgefallenen, ehemals dominirenden Stämmen der Fall war.

Die vielfach verbreitete Ansicht, als ob die in der Jugend dominirenden oder prädominirenden Stämme auch in späteren Bestandesaltern dominirend sein werden, findet durch diese Untersuchungen nur theilweise eine Bestätigung. Für einen grösseren oder kleineren Bruchtheil der dominirenden ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie das Haubarkeitsalter erreichen, vorhanden.

Digitized by Google

Durchforstungs-Ergebniss

pro 1,0 ha. *Tabelle VI.*

Durchforstung	Der herausgehauenen Stämme					Stand vor der Durchforstung			Herausgehauen wurden von der vor der Durchforstung vorhandenen	
	Zahl	Kreisfläche	Durchmesser von	bis	durchschnittlich	Stammzahl	Mittl. Durchmesser	Kreisfläche	Stammzahl	Kreisfläche
		m^2	cm	cm	cm		cm	m^2	%	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Buche 55.										
1. Durchf. 1883	185	1,87	8,6	17,7	11,0	900	19,3	26,43	20,6	7,1
2. „ 1891	325	6,84	11,2	23,4	16,3	705	22,5	28,03	46,1	24,4
Buche 56.										
1. Durchf. 1880	2589	6,01	3,0	9,3	5,4	5428	7,2	22,20	47,7	27,1
2. „ 1886	935	3,52	4,6	12,6	6,9	2772	10,0	21,76	33,7	16,2
3. „ 1891	367	2,09	5,0	11,2	8,5	1837	11,8	20,30	20,0	10,3
Buche 57.										
1. Durchf. 1888	295	4,93	10,8	19,0	14,6	1265	20,3	40,69	23,3	12,1
2. „ 1891	270	7,04	12,4	24,4	18,0	970	22,1	37,28	27,8	18,9
Fichte 65.										
1. Durchf. 1875	65	2,27	14,0	26,2	21,1	865	29,9	60,62	7,5	3,7
2. „ 1880	90	3,11	10,4	30,4	21,0	800	32,1	64,53	11,3	4,8
3. „ 1891	120	5,00	15,0	29,4	23,0	635	35,7	63,45	18,9	7,9
Fichte 91.										
1. Durchf. 1874	334	3,23	8,4	13,6	11,1	2168	16,3	45,26	15,4	7,1
2. „ 1884	267	3,94	10,0	18,2	13,7	1753	19,7	53,48	15,2	7,4
3. „ 1888	267	4,35	9,6	19,6	14,4	1469	21,6	53,56	18,2	8,1
4. „ 1891	301	8,74	15,3	25,1	19,2	1103	24,5	51,97	27,2	16,8

Digitized by Google

Der andere Theil der dominirenden Klasse scheidet durch Dürrwerden, Schneebruch etc. etc. aus dem Bestande aus, oder wird als Durchforstungsmaterial entfernt.

III. Der bleibende Hauptbestand.

Für die einzelnen Flächen ist in der Uebersichts-Tabelle VII der Stand bei der ersten und letzten Aufnahme nachgewiesen.

Die an sich schon geringe Stammzahl der Flächen hat während der Beobachtungszeit eine erhebliche Abnahme erfahren. Ein unerwartetes Resultat — den bisher bekannt gewordenen Ertragstafeln gegenüber — ist ferner, dass die Grundfläche des Hauptbestandes bei der letzten Aufnahme von 1891 bei Buche 55 und 57, sowie bei Fichte 65 kleiner oder wie bei Fichte 91 nur unbedeutend grösser ist, als bei der 1. Aufnahme.

Der Betrag, um welchen die Grundfläche des Bestandes durch die Durchforstungen vermindert worden ist, ist also durch den Zuwachs des bleibenden Hauptbestandes nicht in allen Flächen ersetzt worden.

Diese — auch auf einzelnen Fichtenversuchsflächen in Sachsen gemachte — Wahrnehmung wird bei den Durchforstungsversuchen, bei der Berechnung des laufenden und durchschnittlichen Zuwachses, vielleicht auch bei der Konstruktion der Ertragstafeln besondere Beachtung finden müssen.

Es wird wiederholt Gelegenheit geben, auf die einzelnen Punkte zurückzukommen, wenn die Aufnahmen der neuen Versuchsflächen zu Gebot stehen werden.

IV. Die Vertheilung des Gesammtzuwachses auf den Haupt- und den Zwischenbestand.

Die Numerirung der einzelnen Stämme ermöglicht eine Untersuchung darüber, wie der in einem bestimmten Zeitraume erfolgte Zuwachs sich auf den Haupt- und den Zwischenbestand vertheilt.

Digitized by Google

Aufnahme des bleibenden Hauptbestandes

pro 1,0 ha. *Tabelle VII.*

Aufnahme Nr.	Ende des Vegetationsjahres	Alter Jahre	Stammzahl		Kreisfläche	Mittlerer Durchmesser
			absolute	relative	m^2	cm
1	2	3	4	5	6	7
Buche 55.						
1	1876	65	930	100	21,76	17,3
9	1891	80	380	41	21,19	26,6
Buche 56.						
1	1876	22	5478	100	14,44	5,8
14	1891	37	1470	27	18,21	12,6
Buche 57.						
1	1877	50	1270	100	33,70	18,4
9	1891	64	700	55	30,24	23,4
Fichte 65.						
1	1875	70	865	100	60,62	29,8
8	1891	86	515	60	58,44	38,0
Fichte 91.						
1	1874	41	1804	100	42,02	17,2
9	1891	58	802	45	43,23	26,2

Digitized by Google

Die nach der Durchforstung vom Jahre 1891 noch vorhandenen Stämme bilden den Hauptbestand, die übrigen müssen dem Zwischenbestand zugerechnet werden, auch wenn etwa einige dominirende Stämme hatten genutzt werden müssen. Der Zuwachs der Stämme des Zwischenbestandes ergibt sich aus der Differenz zwischen der Kreisfläche derselben bei der 1. Aufnahme und derjenigen beim Hiebe. Den Zuwachs des Hauptbestandes erhält man durch Vergleichung der Kreisfläche der 1891 noch vorhandenen Stämme mit der Kreisfläche derselben bei der 1. Aufnahme. Die Daten für die einzelnen Flächen enthält Tabelle VIII, welcher am Schlusse eine übersichtliche Zusammenfassung der Hauptergebnisse beigefügt ist. Für jede Fläche wurde eine doppelte Prozentrechnung ausgeführt. Die erste gibt an, wie viele Prozente vom gesammten Zuwachs auf den Zwischenbestand entfallen. Eine weitere Zusammenstellung soll zeigen, in welchem Verhältniss der Zuwachs an Kreisfläche zum ursprünglichen Betrage derselben steht. Aus ihr geht hervor, dass in 4 Beständen die Vermehrung der Kreisfläche des Hauptbestandes etwa dreimal so gross war, als diejenige des Zwischenbestandes.

Der geringe Zuwachs des Zwischenbestandes in Fichte 65 ist auf die Beschaffenheit des Bestandes zurückzuführen. Der Zwischenbestand setzte sich fast ausschliesslich aus völlig unterdrückten Stämmen zusammen, deren Gipfel durchweg von den Kronen des Hauptbestandes überwachsen waren.

Die Durchforstung entfernte also, wie die Uebersicht ergibt, mit den unterdrückten Stämmen einen Theil des Bestandes, welcher zum Gesammtzuwachse nicht unerheblich beigetragen hat.

Für die Anstellung von Durchforstungsversuchen und die Beurtheilung der Wirkung verschiedener Durchforstungsgrade lassen sich aus den obigen Zahlen werthvolle Anhaltspunkte gewinnen.

Digitized by Google

Vertheilung des Gesammtzuwachses auf den Haupt- und Zwischenbestand.

Buche Nr. 55. **Bann.** 0,20 ha.

Tabelle VIII.

	Stämme	Kreisfläche bei der 1. Aufnahme		Kreisfläche			Zuwachs
		im einzelnen	im ganzen	im einzelnen		im ganzen 1891	1877–91
		m²	m²	m²		m²	m²
Hauptbestand	76		2,77277			4,23880	1,46603
				im Jahre	beim Hieb		
Zwischenbestand	6	0,08548		1883	0,09060		
	37	0,34130		1884	0,37338		
	2	0,05056		1888	0,05810		
	65	1,10061		1891	1,36743		
	110		1,57795			1,88951	0,31156
Ganzer Bestand	186		4,35072			6,12831	1,7759

Vom Zuwachs des ganzen Bestandes entfallen auf den

Hauptbestand	82,5 %
Zwischenbestand	17,5 %
	100,0.

Die Kreisfläche der 1. Aufnahme verhält sich zu dem von 1877—1891 erfolgten Zuwachs

beim Hauptbestande wie 100 zu 52,9,

beim Zwischenbestande wie 100 zu 19,7,

beim ganzen Bestande wie 100 zu 40,9.

Digitized by Google

Vertheilung des Gesammtzuwachses auf den Haupt- und Zwischenbestand.

Buche Nr. 56. **Bann.** 0,06 ha.

(Noch) ***Tabelle VIII.***

	Stämme	Kreisfläche bei der 1. Aufnahme		Kreisfläche			Zuwachs
		im einzelnen	im ganzen	im einzelnen		im ganzen 1891	1877–91
		m²	m²	m²		m²	m²
Hauptbestand	88		0,39402			1,09036	0,69634
				im Jahre	beim Hieb		
Zwischenbestand	3	0,00455		1880	0,00589		
	155	0,26659		1881	0,35980		
	3	0,00631		1882	0,00887		
	1	0,00430		1884	0,0665		
	56	0,12106		1888	0,21081		
	22	0,06763		1891	0,12510		
	240		0,47044			0,71712	0,24668
Ganzer Bestand	328		0,86446			1,80748	0,94302

Vom Zuwachs des ganzen Bestandes entfallen auf den

Hauptbestand	73,8 %
Zwischenbestand	26,2 %
	100,0.

Die Kreisfläche der 1. Aufnahme verhält sich zu dem von 1877—91 erfolgten Zuwachs

beim Hauptbestande	wie 100 zu 176,7
beim Zwischenbestande	wie 100 zu 52,4
beim ganzen Bestande	wie 100 zu 109,1.

Digitized by Google

Vertheilung des Gesammtzuwachses auf den Haupt- und Zwischenbestand.

Buche Nr. 57. **Rothholz.** 0,20 ha.

(Noch) ***Tabelle VIII.***

	Stämme	Kreisfläche bei der 1. Aufnahme		Kreisfläche			Zuwachs
		im einzelnen	im ganzen	im einzelnen		im ganzen 1891	1878–91
		m^2	m^2	m^2		m^2	m^2
Hauptbestand	140		4,58994			6,04714	1,45720
				im Jahre	beim Hieb		
Zwischenbestand	1	0,03500		1884	0,03460		
	59	0,93505		1888	0,98677		
	54	1,17989		1981	1,40890		
	114		2,14994			2,43027	0,28033
Ganzer Bestand	254		6,73988			8,47741	1,73753

Vom Zuwachs des ganzen Bestandes entfallen auf den

Hauptbestand	83,9 %
Zwischenbestand	16,1 %
	100,0.

Die Kreisfläche der 1. Aufnahme verhält sich zu dem von 1878—91 erfolgten Zuwachs

beim Hauptbestande wie 100 zu 31,7

beim Zwischenbestande wie 100 zu 13,0

beim ganzen Bestande wie 100 zu 25,8.

Digitized by Google

Vertheilung des Gesammtzuwachses auf den Haupt- und Zwischenbestand.

Fichte Nr. 65. **Hard.** 0,20 ha.

(Noch) ***Tabelle VIII.***

	Stämme	Kreisfläche bei der 1. Aufnahme		Kreisfläche			Zuwachs
		im einzelnen m^2	im ganzen m^2	im einzelnen m^2		im ganzen 1891 m^2	1876–91 m^2
Hauptbestand	103		9,50160			11,68890	2,18730
				im Jahre	beim Hieb		
Zwischenbestand	18	0,61937		1880	0,62192		
	2	0,10110		1882	0,10310		
	5	0,19040		1885	0,19140		
	4	0,14814		1889	0,14951		
	4	0,15790		1890	0,17100		
	24	0,95100		1891	1,00070		
	57		2,16791			2,23763	0,06972
Ganzer Bestand	160		11,66951			13,92653	2,25702

Vom Zuwachs des ganzen Bestandes entfallen auf den

Hauptbestand	96,9 %
Zwischenbestand	3,1 %
	100,0.

Die Kreisfläche der 1. Aufnahme verhält sich zu dem von 1876—91 erfolgten Zuwachs

beim Hauptbestande	wie 100 zu 23,0
beim Zwischenbestande	wie 100 zu 3,2
beim ganzen Bestande	wie 100 zu 19,3.

Digitized by Google

Vertheilung des Gesammtzuwachses auf den Haupt- und Zwischenbestand.

Fichte Nr. 91. **Oberforst.** 0,06 ha.

(Noch) ***Tabelle VIII.***

	Stämme	Kreisfläche bei der 1. Aufnahme		Kreisfläche			Zuwachs
		im einzelnen m^2	im ganzen m^2	im einzelnen m^2		im ganzen 1891 m^2	1875–91 m^2
Hauptbestand	48		1,50162			2,58868	1,08706
				im Jahre	beim Hieb		
Zwischenbestand	3	0,03463		1879	0,03712		
	16	0,21678		1884	0,23594		
	1	0,01287		1885	0,01327		
	16	0,22399		1888	0,26074		
	6	0,09046		1889	0,13025		
	18	0,39857		1891	0,52320		
	60		0,97730			1,20052	0,22322
Ganzer Bestand	108		2,47892			3,78920	1,31028

Vom Zuwachs des ganzen Bestandes entfallen auf den

Hauptbestand	82,9 %
Zwischenbestand	17,1 %
	100,0.

Die Kreisfläche der 1. Aufnahme verhält sich zu dem von 1875—91 erfolgten Zuwachs

beim Hauptbestande	wie 100 zu 72,5
beim Zwischenbestande	wie 100 zu 22,8
beim ganzen Bestande	wie 100 zu 52,8.

Digitized by Google

Zusammenfassung der Ergebnisse.

(Noch) *Tabelle VIII.*

	Buche Nr. 55	Buche Nr. 56	Buche Nr. 57	Fichte Nr. 65	Fichte Nr. 91
I. Vom gesammten Zuwachs fallen auf den					
Hauptbestand	82,5	73,8	83,9	96,9	82,9
Zwischenbestand	17,5	26,2	16,1	3,1	17,1
II. Die Kreisfläche der 1. Aufnahme verhält sich zum erfolgten Zuwachs					
beim Hauptbestande wie 100 zu	52,9	176,7	31,7	23,0	72,5
beim Zwischenbestande wie 100 zu	19,7	52,4	13,0	3,2	22,8
beim ganzen Bestande wie 100 zu	40,9	109,1	25,8	19,3	52,8

Digitized by Google

V. Die Vertheilung des Zuwachses am Hauptbestande auf die einzelnen Stärkeklassen.

Der Zuwachs des Hauptbestandes, wie er in Tabelle VIII nachgewiesen ist, lässt sich in Folge der Numerirung der Stämme auch hinsichtlich seiner Vertheilung auf die einzelnen Stärkeklassen untersuchen. Aus der Aufnahmetabelle, in welcher der Zuwachs jedes einzelnen Stammes berechnet ist, wurde die Tabelle IX hergestellt. In dieser ist zunächst der Zuwachs der einzelnen Stärkestufen angegeben. Sodann sind die Stärkestufen in Klassen zusammengefasst, welche (so weit möglich) von 5 zu 5 Centimetern abgestuft sind, damit die Zuwachsleistung der einzelnen Klassen möglichst deutlich hervortritt. Für die Klassen selbst ist Stammzahl, Kreisfläche und Zuwachs angegeben. Endlich ist der Antheil jeder Klasse an der Stammzahl, der Kreisfläche und dem Zuwachse des Bestandes in Prozenten ausgedrückt.

Ein Blick in die Tabelle IX zeigt, dass auf die mittleren Stärkeklassen der grösste Theil der Stammzahl, der Kreisfläche und des Zuwachses entfällt. Die nachfolgende Zusammenstellung soll dieses Verhältniss noch anschaulicher machen.

Es entfallen bei		auf die Stärkeklassen von	Prozente der Stammzahl	der Kreisfläche	des Zuwachses
Buche	55	16—20; 21—25 cm	76,3	67,0	72,8
„	56	6—7; 8—9 cm	77,2	71,9	69,5
„	57	16—20; 21—25 cm	84,3	81,3	84,9
Fichte	65	26—30; 31—35; 36—40 cm	66,1	55,9	60,1
„	91	16—20; 21—25 cm	81,2	80,1	76,7

Wie die ursprüngliche Kreisfläche der einzelnen Stärkeklassen sich bis zum Jahre 1891 vermehrt hat, ist in Spalte 9 nach dem absoluten, in Spalte 11 nach dem relativen Betrage angegeben. Aus letzterer ist ersichtlich, dass der relative Kreisflächenzuwachs der schwächeren Stärkeklassen denjenigen der stärkeren meistens erreicht oder übertrifft und nur selten hinter demselben zurückbleibt.

Digitized by Google

Vertheilung des Zuwachses am Hauptbestande auf die einzelnen Stärkeklassen.

Buche Nr. 55. **Bann.** *Tabelle IX.*

Stärkestufen nach der 1. Aufnahme			Stärke-Klassen								
				Stammzahl		Kreisfläche bei der 1. Aufnahme		Zuwachs bis 1891		
cm	Zahl d. Stämme	Zuwachs bis 1891 m^2	umfassend die Stufen von	absolut	In °/₀ der Stammzahl des Bestandes	absolut m^2	In °/₀ der Kreisfläche des Bestandes	absolut m^2	In °/₀ des Zuwachses des Bestandes	Der Zuwachs von der 1. Aufnahme bis 1891 verhält sich zur Kreisfläche bei der 1. Aufnahme wie 100 zu:
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
36	1	0,02810								
33	2	0,06640								
32	1	0,01460	32–36 cm	4	5,3	0,35210	12,7	0,10910	7,5	31,0
30	2	0,06580								
29	2	0,06860								
27	2	0,05100								
26	1	0,02700	26–30 „	7	9,2	0,44220	16,0	0,21240	14,4	48,0
25	5	0,18610								
24	4	0,08970								
23	6	0,13270								
22	5	0,10320								
21	3	0,03900	21–25 „	23	30,3	0,96870	34,9	0,55070	37,5	56,8
20	8	0,13660								
19	4	0,06930								
18	8	0,11080								
17	10	0,13350								
16	5	0,06670	16–20 „	35	46,0	0,88970	32,1	0,51690	35,3	58,1
15	5	0,05003								
14	2	0,02690	14–15 „	7	9,2	0,12007	4,3	0,07693	5,3	64,1
	76	1,46603		76	100,0	2,77277	100,0	1,46603	100,0	52,9

Digitized by Google

Vertheilung des Zuwachses am Hauptbestande auf die einzelnen Stärkeklassen.

Buche Nr. 56. **Bann.** (Noch) ***Tabelle IX.***

Stärkestufen nach der 1. Aufnahme			Stärke-Klassen								
				Stammzahl		Kreisfläche bei der 1. Aufnahme		Zuwachs bis 1891			
cm	Zahl d. Stämme	Zuwachs bis 1891 m^2	umfassend die Stufen von	absolut	In % der Stammzahl des Bestandes	absolut m^2	In % des Kreisfläche des Bestandes	absolut m^2	In % des Zuwachses des Bestandes	Der Zuwachs von der 1. Aufnahme bis 1891 verhält sich zur Kreisfläche bei der 1. Aufnahme wie 100 zu:	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	
13	1	0,01922									
11	4	0,06962									
10	5	0,06998	10–13 cm	10	11,4	0,09115	23,1	0,15882	22,8	174,2	
9	10	0,13558									
8	17	0,12140	8–9 „	27	30,7	0,14959	38,0	0,25698	36,9	171,8	
7	18	0,11199									
6	23	0,11494	6–7 „	41	46,5	0,13352	33,9	0,22693	32,6	170,0	
5	9	0,04316									
3	1	0,01045	3–5 „	10	11,4	0,01976	5,0	0,05361	7,7	271,3	
	88	0,69634		88	100,0	0,39402	100,0	0,69634	100,0	176,7	

Digitized by Google

Vertheilung des Zuwachses am Hauptbestande auf die einzelnen Stärkeklassen.

Buche Nr. 57. **Rothholz.** (Noch) ***Tabelle IX.***

Stärkestufen nach der 1. Aufnahme			Stärke-Klassen							
cm	Zahl d. Stämme	Zuwachs bis 1891 m²	umfassend die Stufen von	Stammzahl absolut	Stammzahl In % der Stammzahl des Bestandes	Kreisfläche bei der 1. Aufnahme absolut m²	Kreisfläche bei der 1. Aufnahme In % der Kreisfläche des Bestandes	Zuwachs bis 1891 absolut m²	Zuwachs bis 1891 In % des Zuwachses des Bestandes	Der Zuwachs von der 1. Aufnahme bis 1891 verhält sich zur Kreisfläche bei der 1. Aufnahme wie 100 zu:
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
29	1	0,02560								
28	2	0,03060								
27	6	0,07660								
26	3	0,03680	26–29 cm	12	8,6	0,68610	14,9	0,16960	11,6	24,7
25	4	0,06830								
24	5	0,04540								
23	11	0,14820								
22	12	0,13610								
21	18	0,19690	21–25 „	50	35,7	1,94370	42,4	0,59490	40,8	30,6
20	15	0,16290								
19	14	0,15890								
18	19	0,15570								
17	12	0,09930								
16	8	0,06440	16–20 „	68	48,6	1,78650	38,9	0,64120	44,1	35,9
15	8	0,04186								
14	2	0,00964	14–15 „	10	7,1	0,17364	3,8	0,05150	3,5	29,7
	140	1,45720		140	100,0	4,58994	100,0	1,45720	100,0	31,7

Digitized by Google

Vertheilung des Zuwachses am Hauptbestande auf die einzelnen Stärkeklassen.

Fichte Nr. 65. **Hard.** (Noch) *Tabelle IX.*

Stärkestufen nach der 1. Aufnahme			Stärke-Klassen								
cm	Zahl d. Stämme	Zuwachs bis 1891 m²	umfassend die Stufen von	Stammzahl absolut	Stammzahl In % der Stammzahl des Bestandes	Kreisfläche bei der 1. Aufnahme absolut m²	Kreisfläche bei der 1. Aufnahme In % der Kreisfläche des Bestandes	Zuwachs bis 1891 absolut m²	Zuwachs bis 1891 In % des Zuwachses des Bestandes	Der Zuwachs von der 1. Aufnahme bis 1891 verhält sich zur Kreisfläche bei der 1. Aufnahme wie 100 zu:
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
69	1	0,07500								
58	1	0,04570								
56	1	0,05140								
50	2	0,09210								
47	1	0,00660								
46	2	0,08240	46–69 cm	9	8,7	1,99040	20,9	0,35320	16,1	17,7
45	1	0,02710								
44	1	0,05740								
43	3	0,07820								
42	2	0,07190								
41	4	0,15860	41–45 „	11	10,7	1,54500	16,3	0,39320	18,0	25,4
40	3	0,07120								
39	1	0,00380								
38	2	0,04720								
37	2	0,00400								
36	2	0,05310	36–40 „	10	9,7	1,13720	12,0	0,17930	8,2	15,8
35	7	0,26220								
34	4	0,07620								
33	4	0,09780								
32	4	0,07450								
31	5	0,06250	31–35 „	24	23,3	2,08280	21,9	0,57320	26,2	27,5
30	2	0,02210								
29	13	0,20500								
28	8	0,13780								
27	4	0,08250								
26	7	0,11440	26–30 „	34	33,1	2,08880	22,0	0,56180	25,7	26,9
25	5	0,03820								
24	3	0,04370								
23	2	0,01490								
22	4	0,02430								
21	1	0,00550	21–25 „	15	14,5	0,65740	6,9	0,12660	5,8	19,3
	103	2,18730		103	100,0	9,50160	100,0	2,18730	100,0	23,0

Digitized by Google

Vertheilung des Zuwachses am Hauptbestande auf die einzelnen Stärkeklasse

Fichte Nr. 91. **Oberforst.** (Noch) **Tabelle IX.**

Stärkestufen nach der 1. Aufnahme			Stärke-Klassen								
cm	Zahl d. Stämme	Zuwachs bis 1891 m²	umfassend die Stufen von	Stammzahl absolut	Stammzahl In % der Stammzahl des Bestandes	Kreisfläche bei der 1. Aufnahme absolut m²	Kreisfläche bei der 1. Aufnahme In % der Kreisfläche des Bestandes	Zuwachs bis 1891 absolut m²	Zuwachs bis 1891 In % des Zuwachses des Bestandes	Der Zuwachs von d 1. Aufnahme bis 18 verhält sich zur Kreisfläche bei d 1. Aufnahme wie 100 zu:
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27	3	0,15670								
26	1	0,04920	26–27 cm	4	8,4	0,22330	14,9	0,20590	18,9	92,2
25	2	0,06570								
24	1	0,03570								
23	3	0,08760								
22	1	0,02560								
21	6	0,13390	21–25 „	13	27,0	0,50730	33,8	0,34850	32,0	68,7
20	7	0,16220								
19	6	0,09400								
18	6	0,11890								
17	4	0,07730								
16	3	0,03260	16–20 „	26	54,2	0,69560	46,3	0,48500	44,7	69,7
15	2	0,01800								
14	1	0,00934								
13	1	0,01833								
12	1	0,00199	12–15 „	5	10,4	0,07542	5,0	0,04766	4,4	63,2
	48	1,08706		48	100,0	1,50162	100,0	1,08706	100,0	72,5

Digitized by Google

Bei Durchforstungsversuchen wird diese Vertheilung des Zuwachses besondere Berücksichtigung erfordern.

Die vorstehende Untersuchung kann unter einem doppelten: einem materiellen und einem formellen Gesichtspunkte betrachtet werden.

Sie hat einen genaueren Einblick in die Zuwachsverhältnisse verschiedener Bestände verschafft, als er ohne Numerirung der Stämme möglich gewesen wäre.

Dem Einwande, dass nur 5 Bestände zur Untersuchung gelangt seien und dass man aus einem solchen Material noch keine Schlüsse ziehen dürfe, könnte entgegengehalten werden, dass zunächst nur die thatsächlichen Ergebnisse zur Darstellung gekommen sind. Dass aber diese Ergebnisse abnorme oder zufällige seien, dafür müsste erst der Beweis erbracht werden, da der Zustand und die Behandlung der Bestände nach keiner Richtung hin vom gewöhnlichen Betriebe abweichende Verhältnisse zeigen. Bis die neuen Versuchsflächen zu ähnlichen Studien die Unterlagen geliefert haben, wird ein Dezennium vergangen sein. Bei dem Mangel anderweitiger Erfahrung, sei es, dass diese im praktischen Betriebe oder auf Grund besonderer Untersuchungen gewonnen sei, muss aber jeder kleine Beitrag zu unserem lückenhaften Wissen willkommen sein.

Neben dem materiellen Werthe haben die Ergebnisse der Untersuchung einen formellen Nutzen, der sehr hoch anzuschlagen ist. Sie haben an verschiedenen Punkten den Beweis geliefert, dass nur die Numerirung der Stämme ein vollständiges und erschöpfendes Studium der Bestandesentwickelung möglich macht.

Die Versuchsanstalt kann nur mit Dank auf die aargauischen Probeflächen hinblicken. Denn die auf ihnen gewonnenen Erfahrungen sind es hauptsächlich gewesen, welche die Bedenken gegen das Numeriren aller Stämme einer Versuchsfläche zerstreut haben.

Digitized by Google

Digitized by Google

Sachregister

zum I. Band

der

Mittheilungen der schweizerischen Centralanstalt

für das forstl. Versuchswesen.

Seite

Aargauische Probeflächen 377

Abstand der Pflanzen.

Einfluss auf den Durchmesser 139

Adlisberg, Meteorologische Station. S. Meteorologische Stationen.

Versuchsgarten 20

Alter der Bestände.

Einfluss auf Ausbildung der Durchmesser, Fichte . . . 138

Buche . . . 329

Arbeitsprogramm, Allgemeines 9

Ausgaben, erste Einrichtung 8

Für den Betrieb 1888—90 19

Bedeckung des Samens, Tiefe derselben 114, 288

Bewölkung.

Haidenhaus. 1890 282

Bodentemperatur.

Station Adlisberg, tägliche Beobachtungen, Garten. 1890 . 226

„ „ „ „ Waldstationen. 1890 229

„ „ Monats- und Jahresübersichten. 1890 . 278

„ Haidenhaus, tägliche Beobachtungen. 1890 . . . 260

„ „ Monats- und Jahresübersichten. 1890 281

Buche, Grundflächenermittelung 328

Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen.

Arbeiten in den Jahren 1888—90 13

Einrichtung 7

Geschichte 1

Kommission 5

Organisation 2

Personal 6

Digitized by Google

Deckmittel, verschiedene für Saaten. Seite
Einfluss derselben auf die Pflanzenzahl 107
„ „ „ den Keimungsprozess 109
Eiche.
Grundflächenermittelung 338
Rindenuntersuchung 143
Eichenrinde aus dem Kanton Tessin 143
Bestimmung des Tanningehaltes 144
Einfluss der Meereshöhe auf den Tanningehalt 147
„ „ Stammhöhe auf den „ 147
„ des Klopfens der Rinde auf den Tanningehalt . . 149
Tanningehalt verschiedener Triebe desselben Stockes . . 153
Esche. Grundflächenermittelung 338

Feuchtigkeit, Monats- und Jahresübersichten.
Station Adlisberg. 1889 275
„ „ 1890 277
„ Haidenhaus. 1890 281
Fichte.
Grundflächenermittelung 131, 323
Saatversuche 87
Fichtentriebe, chemische Untersuchung 79
Föhre.
Grundflächenermittelung 338
Saatversuche 78

Gewitter, Tage mit —.
Station Adlisberg. 1890 279
„ Haidenhaus. 1890 282
Grassaaten im Freien.
Ertrag 64
Samenmischung 29
Untersuchung der Narbe 32
Verhalten der einzelnen Arten 44
Zusammensetzung des Rasens 73
Zusammenstellung der Ergebnisse 76
Grundflächenermittelung bei Bestandesaufnahmen . 131, 323, 358

Holzarten.
Buche 328
Eiche 338
Esche 338

Digitized by Google

Seite

Fichte 131, 323
Föhre 338
Lärche 338
Schwarzföhre 338
Weisstanne 337
Weymouthsföhre 338
Genauigkeit bei Abnahme verschiedener Durchmesser . . 358
Zusammenstellung der Ergebnisse 142, 339

Hagel, Tage mit —.
Adlisberg. 1890 279
Haidenhaus. 1890 282

Haidenhaus, meteorologische Station. S. meteorolog. Stationen.

Heitere Tage. Haidenhaus. 1890 282

Lärche.
Grundflächenermittelung 338
Saatversuche 283

Lufttemperatur.
Station Adlisberg, tägliche Beobachtungen. 1889 . 202
„ „ „ „ 1890 . 214
„ „ Monats- und Jahresübersichten. 1889 . 275
„ „ „ „ „ 1890 . 276
„ „ Minimum und Maximum. 1890 . 276
Station Haidenhaus, tägliche Beobachtungen. 1890 . 248
„ „ Monats- und Jahresübersichten. 1890 . 280
„ „ Minimum und Maximum. 1890 . 280

Meteorologische Beobachtungen im Kanton Bern 155
Baumtemperatur 170
Beschreibung der Stationen 158
Bodentemperatur 177
Lufttemperatur 162
Zusammenstellung der Ergebnisse 189

Meteorologische Stationen.
Allgemeines 193
Beobachtungen, Adlisberg. 1889 und 1890 201
„ Haidenhaus. 1890 201
Beschreibung 195
Instrumente 198
Situationsplan.
Adlisberg 191
Haidenhaus 192
Verarbeitung der Beobachtungen 199

Digitized by Google

Nebel, Tage mit —. Seite
Adlisberg. 1890 279
Haidenhaus. 1890 282
Neigung des Terrains.
Einfluss auf Ausbildung der Durchmesser, Fichte . . 128, 326
Buche 334
Niederschlag, Tage mit —.
Adlisberg. 1890 279
Haidenhaus. 1890 282
Niederschlagsmengen.
Station Adlisberg, tägl. Beobachtungen, Garten u. Wald. 1889 241
„ „ „ „ „ „ „ 1890 244
„ „ Monats- und Jahresübersichten. 1889 275
„ „ „ „ „ 1890 279
„ Haidenhaus, tägliche Beobachtungen im Freien und im Walde. 1890 272
„ „ Monats- und Jahresübersichten. 1890 282
Saatversuche.
Fichte und Föhre.
Allgemeines 87
Ausbeute an Saatpflanzen 93
Ausführung der Versuche 90
Deckmittel, Einfluss desselben auf den Keimungsprozess . 109
„ „ „ „ die Pflanzenzahl . . . 107
Grösse des Kornes 119
Höhe der Pflanzen 127
Rillensaaten 94
Samenquantum 90
Tiefe der Bedeckung 114
Vollsaaten 99
Zahl der geernteten Pflanzen 101
Zusammenstellung der Ergebnisse 129
Lärche.
Allgemeines 283
Ausbeute an Saatpflanzen 285
Deckmittel 288
Grösse des Kornes 289
Samenquantum 284
Tiefe der Bedeckung 288
Zusammenstellung der Ergebnisse 290
Schnee, Tage mit —.
Adlisberg. 1890 279
Haidenhaus. 1890 282

Digitized by Google

Seite

Schwarzföhre. Grundflächenermittelung 338

Sickerwassermengen.

Allgemeines 291
Ausführung der Versuche 293
Einfluss der Bodenart auf dieselben 312
„ des Bodenzustandes auf dieselben 314
„ der Dichtigkeit der Niederschläge auf dieselben . . 320
Verhältniss derselben zu den Niederschlägen 296
Vertheilung auf die Jahreszeiten 309
Zusammenstellung der Ergebnisse 322

Trübe Tage. Haidenhaus. 1890 282

Versuchsgarten Adlisberg. Beschreibung 20

Waldweide- und Berasungsversuche. Allgemeines 26

Weymouthsföhre.

Grundflächenermittelung 338

Weisstanne.

Grundflächenermittelung 337

Windvertheilung.

Haidenhaus. 1890 282

Zuwachsuntersuchungen in den aargauischen Probeflächen . 377
Durchforstungsergebnisse 405
Hauptbestand 408
Stammzahl und Stammstärken 380
Vertheilung des Zuwachses auf Haupt- und Zwischenbestand 408
Vertheilung des Zuwachses auf die einzelnen Stärkeklassen des Hauptbestandes 417

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

RETURN TO → FORESTRY LIBRARY
260 Mulford Hall
642-2936

LOAN PERIOD 1	2	3
4	5	6

ALL BOOKS MAY BE RECALLED AFTER 7 DAYS

DUE AS STAMPED BELOW

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY
BERKELEY, CA 94720

FORM NO. DD 15, 9M 1/82

Digitized by Google

Schweiz.centralanstalt für das forstl.versuchswesen
Mitteilungen

SD1
S28
v.1

M222519

SD1
S28
v.1

THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

Digitized by Google